

Медико-социальный  
научно-практический журнал

**ЗДОРОВЬЕ – ОСНОВА  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА:  
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Том 18**

**№ 1**



Санкт-Петербург  
2023

## Журнал

# "Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения"

Главный редактор

**Варзин С.А.**, д-р мед. наук, проф.

Редакционная коллегия

**Бубнова Н.А.**, д-р мед. наук, проф.;

**Бузинов Р.В.**, д-р мед. наук, проф.;

**Васильев Ю.С.**, д-р техн. наук, проф.,  
академик РАН.

**Воронцов А.В.**, д-р философ. наук, проф.;

**Глазьев С.Ю.**, д-р экон. наук, проф., академик  
РАН (Москва);

**Еремин Г.Б.**, канд. мед. наук, доцент;

**Иванова Н.В.**, д-р мед. наук, проф. (Псков);

**Иорданишвили А.К.**, д-р мед. наук, проф.;

**Косачев И.Д.**, д-р мед. наук, проф.;

**Лаптев Г.Ю.**, д-р биол. наук;

**Мазуренко С.О.**, д-р мед. наук, проф.;

**Макаренко С.В.**, канд. мед. наук, доцент;

**Мальцев С.Б.**, канд. мед. наук, доцент;

**Матвеев А.В.**, канд. техн. наук, доцент;

**Матвеев В.В.**, д-р техн. наук, д-р филос. наук,  
канд. экон. наук, проф.;

**Мозжухина Н.А.**, д-р мед. наук, проф.;

**Осипов А.И.**, д-р с.-х. наук, проф.;

**Петрова Н.Н.**, д-р мед. наук, проф.;

**Пискун О.Е.**, канд. пед. наук, доцент;

**Пчелин И.Ю.**, канд. мед. наук, доцент;

**Редько А.А.**, д-р мед. наук, проф.;

**Сарана А.М.**, канд. мед. наук, доцент,

**Строев Ю.И.**, канд. мед. наук, проф.;

**Сулакшин С.С.**, д-р физ.-мат. и полит. наук,  
проф. (Москва);

**Ткачук С.П.**, канд. экон. наук. (Москва);

**Чурилов Л.П.**, канд. мед. наук, ведущий  
научный сотрудник, доцент;

**Шишкин А.Н.**, д-р мед. наук, проф.;

**Шумилкин В.Р.**, канд. мед. наук, доцент;

**Эрман М.В.**, д-р мед. наук, проф.;

**van Zwieten K.J.**, д-р медицины, проф. (Бельгия);

**Schmidt K.P.**, проф. (Бельгия).

### УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Редакция оставляет за собой право на стилистические  
правки и сокращение присланных материалов.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Журнал основан в 2006 г.

ISSN 2076-4618

Журнал входит в РИНЦ

## Том 18, №1, 2023

Тираж 500 экз.

Подписано в печать 07.03.2023 г.

Формат 70x100/16.

Печать цифровая.

Усл. печ. л. 87. Уч.-изд. л. 81,3.

Заказ № 879.

### Адрес редакции:

195271, г Санкт-Петербург,  
проспект Кондратьевский, дом 72,  
литера А, офис 619. kab.702.

**E-mail: [human-potential@mail.ru](mailto:human-potential@mail.ru)**

© Санкт-Петербургский  
государственный университет, 2023

© Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра  
Великого, 2023

© Санкт-Петербургский медико-  
социальный институт, 2023

© Варзин С.А., Диодорова Т. И.,  
логотип, 2012, 2017, 2023

Medical and social  
scientific and practical journal

**HEALTH – THE BASE  
OF HUMAN POTENTIAL:  
PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM**

**Volume 18**

**№ 1**



Saint-Petersburg  
2023



*29 декабря 2023 года на 95-м году ушел из жизни ученый с мировым именем, дважды лауреат премии Президента РФ в области образования, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, лауреат премии Правительства РФ в области образования, лауреат премии РАН имени Г.М. Кржижановского, Заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации, д.т.н., профессор, академик РАН, научный руководитель Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого*  
**Юрий Сергеевич ВАСИЛЬЕВ.**

*Юрий Сергеевич Васильев был с 2006 года бессменным Председателем Программного комитета ежегодного Всероссийского Конгресса «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», работа которого всегда была направлена на развитие и процветание Российского государства.*

*Мы, участники Конгресса, скорбим об уходе из жизни нашего выдающегося сподвижника.*

**Дорогие читатели журнала и участники  
XVIII-го Всероссийского Конгресса  
«Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути  
их решения»!**

Мы посвятили Конгресс и текущий том ежегодника, как всегда, вопросам сохранения здоровья нашего народа и развития нашей страны.

В ноябре 2023 г. на мероприятиях XVIII конгресса всесторонне рассматривались проблемы сохранения здоровья человека. Обсуждались вопросы гигиены городской среды, питьевого водоснабжения, медицины труда, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, влияния климата на здоровье человека. Большое внимание было уделено актуальным вопросам диагностики и лечения внутренних болезней, в том числе, лечения и профилактики атеросклероза, остеопороза. Особый интерес как всегда вызвали темы микробиологии и инфекционного процесса, влияния эпидемии Covid-19 на общество. В дискуссиях участвовали известные ученые и политические деятели. В исторической динамике были прослежены опыт, неудачи, успехи и достижения России на протяжении последних веков (проф. Багдасарян В.Э.); оценена роль экономики для государства и медицины (акад. РАН Глазьев С.Ю.); высказаны представления о политизации медицины (политолог Кургинян С.Е.), о духовно-нравственной основе здоровья (проф. Редько А.А.), о детстве (доцент Цинченко Г.М.), о биобезопасности России (Бобылов Ю.А.).

Здоровье человека, продолжительность его жизни очень зависимы, в том числе, от уровня его материального благополучия. В журнале представлены работы по социально-экономической тематике, которые подробно и широко раскрывают данное направление. Авторами этого тома являются граждане России, Ирана, Казахстана, Узбекистана.

Особое место занял доклад проф. Сулакшина С.С. об открытом им новом физическом поле (соло-поле) и неэлектромагнитных волнах, которые оказывают существенное воздействие на живые объекты (растения и животных) и даже могут быть названы «лучами жизни», открывают новые перспективы при их применении в медицине.

В последние годы Российское государство находится в особой точке своего исторического развития. 80 лет назад была достигнута победа Красной Армии<sup>1</sup> над немецко-фашистскими захватчиками в **битве на Курской дуге** (1943 г.). Прошло 80 лет со дня полного освобождения **Ленинграда** от фашистской **блокады (1944 г.)**. **В то время наши страна и ее жители смогли найти силы** и победить сильного и свирепого врага, восстановить в тяжелые послевоенные годы народное хозяйство, отстроить заводы, фабрики, колхозы, восстановить больницы, школы, вузы, воспроизвести специалистов врачей, инженеров, ученых, писателей, рабочих, сельских тружеников, обеспечить демографический прирост, научные исследования, культурное и духовное развитие народа, объединить значительную часть мира из дружественных государств в Европе, Азии, Африке. Страна становилась мировым экономическим и научным лидером, несла в мир высокие идеи и идеалы. В 90-х годах XX века Россия растеряла свое экономическое могущество и идеологическое преимущество. Возник исторический вызов и перед современным поколением. Сегодня наша страна испытывает невероятное напряжение

---

<sup>1</sup> Советская армия – с 1946 г.

своих физических и духовных сил, чтобы ответить на этот вызов, не исчезнуть из исторического потока и списка государств и не растерять свой уникальный и богатый генофонд русского российского народа. Вот уже более двух лет страна живет в условиях военных действий на фронте протяженностью тысячу километров, подвергаясь обстрелам и бомбардировкам сел и городов в более, чем десяти областях и регионах. СВО<sup>2</sup> требует больших людских и материальных ресурсов в противостоянии объединенному Западу, включающему не менее 50 враждебных России государств с их экономикой и ресурсами.

Для выживания страны необходимо адекватно оценивать обстановку и принимать выверенные решения. Однако, мы живем в условиях не всегда точной и правдивой информации в СМИ, более того, не всегда получаем верные трактовки этой информации и, наконец, не всегда видим адекватные полученной информации решения на административном управленческом уровне. Идет и настоящая гибридная информационная война с противостоящей стороной в интернете.

Наука и гражданственность, наука и патриотизм не отделимы. Не случайно поэтому в ходе конгресса шло обсуждение того, что может потребоваться, чтобы страна выстояла. Контекст дискуссий стал неизбежно междисциплинарным. В рамках тематического поля форума сформировалось отчетливое профессиональное понимание того, насколько для выживания страны важны социо-культурные факторы, необходимы **государственная российская идеология, как ценностный манифест страны**, и качественное образование и просвещенность народа! Приходит понимание, насколько и здесь наследие либерального периода и текущих ошибок государственного строительства навредило жизненным потенциалам России, насколько назрели перемены. Достаточно осознать, что государственная **российская идеология запрещена даже на уровне конституции в версии 1993 года**.

1. В течение последних 30 лет мы наблюдаем убыль населения, которая искусственно покрывается завозом мигрантов под видом нехватки рабочих рук. Поэтому численность населения долгое время почти не меняется – 146,5 млн человек. Прироста населения нет. Однако, должно быть дано объяснение, почему люди умирают в большем числе, чем их рождается, почему снизилась рождаемость. В рамках пропаганды это не объяснимо. Тут нужен истинно научный подход. Попытки «объяснить» демографические кризисные явления потерями населения в войнах 1812-1813 гг. и 1941-1945 гг., «ямой» 90-х годов совершенно неубедительны. Всем понятно, что умирают люди раньше срока от бесценности, безыдейности, бессмысленности и бесцельности; от непереносимых условий жизни. От белкового голода и болезней, которые возникают так же от недостаточного или некачественного питания, в том числе плохой экологии. Развитию болезней способствует неприемлемый для страны образ жизни, который формируют СМИ (в том числе государственные!), навязывая человеку вредные привычки и качества характера (курение, наркотики, алкоголизм, распутство и связанные с ним инфекции (сифилис, ВИЧ/СПИД, гепатит В, гепатит С и др.); эгоизм, потребительское отношение к женщине/мужчине, отторжение от детей и др. У таких людей чаще, чем в обычных условиях, возникают депрессии, психические нарушения, теряется тяга к жизни и они угасают. В России высокий уровень заболеваемости по всем классам заболеваний, постоянно растет онкологическая заболеваемость, высок

---

2 Специальная военная операция

травматизм. Надо учитывать последствия так называемой оптимизации (на деле сворачивания) здравоохранения, приведшей к 4-кратному уменьшению числа бюджетных коек и числа больниц, родильных домов, фельдшерских пунктов и т.д., что снизило доступность врачей, инструментального обследования. Это при том, что число людей, живущих ниже черты бедности, составляет 13,5 млн (9,3%), - почти каждый 10-й гражданин страны практически нищий (!)<sup>3</sup> и не может пользоваться дорогостоящей платной медициной.

**Роль идеологии** в этом направлении ясна – государство должно работать на каждого человека – жителя своей страны. Надо не «бороться» с бедностью в течение десятилетий в предвыборных призывах, а управлять для этого бюджетом, социализировать налогообложение прогрессивными шкалами, делать налоговую систему стимулирующей развитие; менять роль ЦБ РФ, структуру экономики, повышая ее производительность и суверенность; инвестировать, создавая рабочие места и увеличивая долю оплаты труда; развивая отрасли, в цепочке производящие продукты питания; помогать бедным в части пособий, медуслуг и жилья.

2. Минтруд дал прогноз по рождаемости в России (в млн.) по годам: 1,3 (2022), 1,24 (2023), 1,17 (2024), 1,15 (2025), 1,14 (2026). Прогнозируемая тенденция снижения рождаемости очевидна, несмотря на планы национальной программы «Демография» (2019-2024 гг.) повысить коэффициент рождаемости<sup>4</sup> с 1,62 в 2017 году до 1,7 в 2024 году. На деле сегодня коэффициент рождаемости только падает, дойдя уже до 1,42 (!), вместо требуемых минимальных 2,5 и оптимальных для демографического прогресса в 3 – 3,5 – 4. И все это, несмотря на уже вложенные миллиарды. Управление демографическим развитием явно провалено. Сейчас планируется новая национальная программа «Семья», но, не меняя прежние принципы, страна вероятно получит очередной управленческий провал.

Для выработки верной стратегии и тактики следует правдиво ответить на такие вопросы как: «Почему имеет место высокая смертность?»; «Почему реальная средняя продолжительность жизни меньше 65 лет?»; «Почему низка рождаемость даже при некотором материальном стимулировании?»; «Почему так высок средний возраст первородящей (30 лет)?»; «Почему существенно уменьшается число женщин детородного возраста?»; «Почему погибают тысячи людей от убийств?»<sup>5</sup>, в том числе молодые мужчины и женщины детородного возраста; «Почему так высока частота разводов?» и многие другие. А получив правдивые ответы на все эти вопросы, придется в корне, законным образом менять **идеологические основы** устройства страны. Нужны перемены.

Голод забирает жизни – накорми людей, дай им кров над головой и не завтра, а сегодня и навсегда. Искорени само понятие бедность. Немало стран в мире показали, что такое возможно. Нельзя соглашаться с нынешней беспомощностью в решении этих проблем.

<sup>3</sup> Данные конца 2023 г. Совсем недавно Росстат показывал ~20 млн бедных людей.

<sup>4</sup> Среднее число детей, рожденных одной женщиной.

<sup>5</sup> За первые шесть месяцев 2023 года в *результате преступных посягательств погибли 10,7 тыс. человек, здоровью 16,3 тыс. человек причинен тяжкий вред*, – отметили в МВД РФ. Электронный ресурс: <https://ren.tv/news/v-rossii/1125648-bolee-10-tysiach-rossiian-bylo-ubitoprestupnikami-za-polgoda?ysclid=ltg62h5k4p316367761>

Многие люди стали распутными, злыми, алчными и падкими на удовольствия – возьми под нравственный контроль СМИ, переформируй в них сознание, пропагандируй семейные ценности, честность, патриотизм, но при этом накрепко перекрой пропаганду разврата, пьянства, насилия. Запрети проституцию самым жестким образом, создай условия для спасения множества падших и несчастных женщин и развращенных мужчин. Нечестность, подлость, алчность, коррупция должны стать вне закона. Должны быть закрыты порнография, педофилия, ЛГБТ (борясь с извращенцами, но не забывая о помощи реально нуждающимся в этой деликатной области физиологии и гендерных отношений), насилие, ничем не ограниченный доступ к компьютерным детским играм, особенно с насилием. Должна быть сформирована активная государственная политика в производстве и продаже алкоголя и контроль в этой сфере не только в медицинском плане, но и в социо-культурном отношении. Жесткое противодействие наркомании: большим – лечение, распространителям – жестокое наказание.

И, самое главное, – **человек должен стать целью функционирования государства.** Реальная формула современной слабости российской, а именно, «коррупцированное приватизированное государство - элитная группировка - богач» должна поменяться на иную. «Родина – народ – каждый гражданин».

Государство предлагает кредиты многодетным семьям под 6% (!), но их надо отдавать, а с чего? Заявлено ведь в СМИ, что 30% таких семей – за чертой бедности! Не правильнее ли давать молодым семьям беспроцентные кредиты на длительные сроки в 20-30 лет. И таких решений немало. Принять бы их. Реализовать бы их. Ведь в любом случае государство не будет в проигрыше – будет множиться большая семья, дети будут учиться, станут специалистами (врачами, инженерами и пр.), возрастет человеческий потенциал. **Это должно стать государственной идеологией. Если для этого нужно изменить конституцию, то, значит, нужно ее изменить.**

3. Нужны ли в России врачи? По последней информации нехватка врачей в стране составляет не менее 28 тысяч. Следовательно, ответ очевидный - нужны.

Стипендия у студентов медиков в Санкт-Петербурге государством определена в объеме около 2000 руб. в месяц (такая же ситуация у студентов политехников, экономистов, финансистов и т.д.). У половины студентов есть финансирование от родителей или родственников. А другая половина вместо учебы работает, ведь стипендия в 8 раз меньше прожиточного минимума<sup>6</sup> и, чтобы выжить, студенту приходится работать! А когда же учиться?

Качество ответов на экзаменах стало существенно хуже, чем было раньше. Страшно представить, что ожидает страну, поскольку на рабочие места приходят недоучки врачи, инженеры, безграмотные учителя, преподаватели, судьи, следователи, адвокаты, офицеры и солдаты и т.д.

Для экономического поддержания студенчества, создания условий для его качественной подготовки необходимо гарантированное финансирование всех студентов независимо от их успеваемости<sup>7</sup> в объеме не менее прожиточного минимума для трудоспособного населения. Считать это финансирование вложением капитала в

---

6 В Санкт-Петербурге прожиточный минимум для трудоспособного населения в 2024 г. составит 17 791 рубль на одного человека.

7 Наличие удовлетворительных оценок не должно лишать студента прожиточного минимума. Мы знаем выдающихся врачей, которые получали тройки. Если же студент настоящий двоечник, то он должен быть отчислен из вуза.



развитие человеческого потенциала, являющегося основой и резервом государства. Такой подход также является **радикальным идеологическим поворотом** в сторону улучшения качества образовательного процесса в России, а, следовательно, будет служить укреплению обороноспособности Российского государства.

Конгресс поднял широкий контекст современного развития России. Большая часть научного анализа тревожна, вплоть до прогнозов национальной и исторической катастрофы страны. В ответ разыскиваются исторические аналогии и примеры. Всегда ли они оправданы? Всегда ли успехи из прошедших эпох могут быть перенесены в драматическую российскую современность?

15 декабря 2023 года в г. Великие Луки был установлен первый памятник в России генералиссимусу И.В. Сталину (см. стр. 15). При изучении исторического прошлого нашей страны, включающего в себя царский, дореволюционный этап (до 1917 г.), Сталинский период руководства (1924–1953 гг.) и постсталинский период до наших последних времен, оказывается, что самые эффективные годы в жизни России пришлись на Сталинский период. В те годы были самые большие свершения в экономике, образовании, здравоохранении, культуре, науке, военном деле, в демографии, в геополитике. Это была вершина достижений российского государства. Однако, в таких попытках параллелей всегда есть непреодолимые «но»!

Конечно были высокие идеи и ценности. Развитие. Но, насилие и страх. Репрессии. Внегосударственная (однопартийная) монополия власти без реальных выборов вплоть до диктаторской кондиции. Колоссальные жертвы. Специфичная политическая система и, как оказалось, ошибочная теория и идеология в основе государственного строительства. Неизбежное вырождение, в том числе элиты вплоть до национального предательства времен перестройки, и ... крах СССР. Его истоки не только в холодной войне, внешнем враждебном воздействии на страну. Его истоки, на самом деле, и в идеализируемой кем-то части истории страны. Попытки скалькировать сегодня сущностные черты той системы в текущей практике только подтверждают известную мудрость, что историческая трагедия может повториться, но уже как исторический фарс.

Нужен современный, учитывающий все исторические уроки, вынесенные нашим народом, профессиональный и патриотический ответ на вызов стране, поиском которого, в том числе, занимался Конгресс.

Девизом конгресса был тезис «Великой России - истинную историю!». Только зная истинную историю своей страны, осознавая все ее драматические уроки, только мужественно и правдиво осмысливая уроки текущего момента можно уверенно продвигаться вперед в своем развитии. По общему мнению, по откликам в кулуарах и дискуссиях Конгресс проявил в своей работе и научную ответственность, и научную щепетильность, и гражданскую позицию. В этом тоже состоит результат его работы.

Оргкомитет искренне благодарит за участие и работу на форуме всех докладчиков, участников слушаний и дискуссий, всех тех, кто своим заинтересованным трудом помог организовать и провести Конгресс.

Настоящее издание, его электронное распространение в сетях и в научных, и не только научных, кругах мы рассматриваем как продолжение работы Конгресса.

Надеемся, что снова встретимся на нашем следующем Конгрессе!

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО XVIII ВСЕРОССИЙСКОМУ КОНГРЕССУ

**ОТ ГЛАЗЬЕВА СЕРГЕЯ ЮРЬЕВИЧА,**

доктора экономических наук, профессора,  
академика Российской Академии Наук,  
члена Коллегии (министр) по интеграции и макроэкономике  
Евразийской Экономической Комиссии

Добрый день, уважаемые коллеги! Я рад приветствовать участников Всероссийского конгресса, уже 18-го конгресса «Здоровье – основа человеческого потенциала». Тематика конгресса очень обширна, и он очень актуален. Мы каждый день убеждаемся в том, что здоровье – это действительно основа человеческого потенциала, не только физическое здоровье, но и духовное здоровье, о чем в программе Конгресса много говорится, является главным фактором современного экономического развития.

Для всех сегодня очевидно, что главным фактором современного экономического роста является научно-технический прогресс. А в основе научно-технического прогресса лежит интеллект, лежит способность человека создавать новые знания, новые технологии, их использовать, формировать новые навыки. Для этого, конечно, необходимо развивать здравоохранение и образование с тем, чтобы наши граждане могли с полной силой реализовывать свой творческий потенциал. Технологическая революция, происходящая в наши дни и переход к новому технологическому укладу, предполагает, что здравоохранение становится самой большой отраслью в экономике. Это связано, прежде всего, с прогрессом в медицинских клеточных технологиях, которые позволяют совершить революцию в регенеративной медицине, в других сферах клеточной медицины, практически во всех сферах, связанных с созданием современных лекарств и использованием современных высоких технологий для поддержания функционирования всех систем организма.

Это позволяет увеличить продолжительность человеческой жизни. Сегодня не является сложной проблемой, с точки зрения медицинских технологий, уже сейчас увеличить ожидаемую при рождении среднюю продолжительность жизнь до 100 лет.

Многие вспоминают библейские истории, а также все больше появляется научных публикаций, в которых прогнозируется потенциальный возраст жизни человека около 150 лет. Но, во всяком случае, достижение столетнего барьера – это сегодня уже вполне достижимая, с точки зрения медицинских технологий, цель. Но для этого, конечно, необходимо кардинально увеличивать финансирование здравоохранения, создавать условия для внедрения этих новых технологий, формировать благоприятную правовую среду для использования клеточных технологий, вокруг которых сегодня еще очень много барьеров.

Наши биоинженерные школы позволяют производить новые лекарства, позволяют отрабатывать новые медицинские методики, но регуляторика, к

сожалению, остается крайне консервативной, и внедрение клеточных технологий сегодня очень затруднено разного рода фобиями, которые замучили нашего законодателя. Надо смелее внедрять эти технологии, нужно смелее идти по пути отработки возможностей наших биоинженерных исследований с тем, чтобы наши ученые-специалисты не уезжали за рубеж со своими знаниями и технологиями, а внедряли их здесь для повышения качества уровня и продолжительности жизни.

Увеличение продолжительности жизни, при условии, конечно, что мы внедряем современные медицинские технологии, создает определенные требования к социальной среде. Резко возрастает спрос на все услуги, связанные с поддержанием здоровья населения, особенно пожилых людей, поддержание их в хорошей форме, дополнительный спрос на медицинские препараты и медицинскую технику возникает. Именно поэтому доля здравоохранения в использовании внутреннего валового продукта в перспективе достигнет 20%. То есть мы должны ставить цель и работать над достижением увеличения расходов на здравоохранение, расширение возможностей здравоохранения, имея в виду, что объем деятельности в этой области должен увеличиться минимум в два, а, если брать мировой уровень, то в три раза. Нам необходимо создавать условия для трехкратного повышения расходов и экономической деятельности в сфере здравоохранения.

И, разумеется, мы должны думать о том, чтобы наши молодые специалисты, которые осваивают сегодня эти новые технологии, имели хорошие возможности для старта, чтобы они имели возможность реализации своего творческого потенциала и как можно быстрее интегрироваться во врачебное сообщество. Конечно, нельзя терпеть ситуацию, при которой ординаторы, по сути, готовые молодые специалисты, за бесплатно должны работать по два года на износ, что называется, не получая даже нормальную заработную плату или вообще не получая зарплату. Им совсем удивительным является ситуация, когда половина ординаторов вынуждены платить за свою работу, то есть они платят как бы за обучение, но реально они работают как молодые специалисты, как уже полноценные врачи. Эту проблему, этот позор нашей системы подготовки кадров необходимо немедленно ликвидировать. Необходимо выпускникам медицинских вузов, которые поступают в ординатуру, давать возможность нормально трудиться, давать им заработную плату в соответствии с их квалификацией и с их реальной работой как врачей, давать им возможность полноценно работать и продолжать учебу. И этот уровень заработной платы и пособий должен быть достаточным для того, чтобы они себя полноценно чувствовали и могли эффективно работать и завершать свое медицинское образование. Это один из примеров тех проблем, которые у нас накопились в системе здравоохранения.

Мы, как я уже сказал, должны удвоить расходы на здравоохранение. Это позволит нам выйти хотя бы на средний уровень передовых стран. Но удвоение расходов должно сопровождаться повышением эффективности использования средств здравоохранения. Ситуация, когда у нас между государственными фондами обязательного медицинского страхования, больницами и поликлиниками встали частные посреднические структуры, гордо именуемые медицинскими страховыми компаниями, сформировалась в настоящее время очень нездоровая

атмосфера. Они перетягивают на себя значительную часть финансирования, которого не хватает врачам. Они замучили врачей безумной отчетностью. Они часто мешают врачам назначать оптимальные методики лечения. Это коммерциализация здравоохранения в интересах страховых коммерческих компаний – самая настоящая болезнь самой системы здравоохранения.

Необходимо устранить этот недуг. Нужно добиться того, чтобы, если мы пускаем страховые компании в качестве посредника между государственными деньгами и государственными больницами, поликлиниками, то они должны брать на себя медицинские риски. Они не должны диктовать врачам, как им лечить, какие диагнозы им ставить. Они должны брать на себя все страховые риски, и обеспечивать интересы пациентов, а не работать на максимизацию собственной прибыли. Если они с этим не справляются, то тогда нужно дать возможность пациентам и больницам напрямую взаимодействовать друг с другом. Нужно дать гражданам возможность напрямую прикрепляться к поликлиникам и к больницам, минуя этих посредников. Проблемы накопилось очень много, их нужно решать.

Целые сферы здравоохранения фактически были брошены за эти годы. С трудом у нас сегодня восстанавливается профилактическая медицина. Только, наверное, в крупных городах у нас есть возможности людям заниматься физкультурой, поддерживать свой здоровый образ жизни, пользоваться услугами санаториев. Здесь тоже необходимо 3-4-х кратное увеличение финансирования.

Такие возможности у нашего государства есть. Для этого нужно, прекратить вывоз капитала, прекратить эту офшоризацию нашей экономики, тем более в условиях мировой гибридной войны, когда против нас идет весь агрессивный Запад, дальше вывозить деньги на Запад и разрешать крупнейшим экспортерам хранить там свою валютную выручку – это невозможно. Так нельзя победить, поэтому нужна мобилизация ресурсов, которая позволит нам, сохранив капитал внутри страны, обеспечив полноценное использование природной ренты в интересах доходов всего государства и общества, найти источники финансирования для удвоения расходов на здравоохранение и для решения всех тех проблем, о которых я говорил.

Важнейшее направление работы Конгресса – это социальная политика и это нравственное оздоровление общества. Без этого нам, конечно, не удастся выйти ни на высокую продолжительность жизни, ни на ее высокое качество.

Если у нас и дальше будет общество болеть алкоголизмом, наркоманией, поощрять разного рода девиантное поведение, мы далеко не уйдем. Мы не сможем быть на уровне современных требований научно-технического прогресса и не сможем соответствующим образом поднять наш интеллектуальный человеческий потенциал. Поэтому борьба с этими социальными недугами, оздоровление всей нашей культурно-духовной сферы, законодательное обеспечение перехода к здоровому образу жизни нашего населения – это важнейшая задача, над которой тоже нужно крепко думать, и я надеюсь, что по итогам обсуждений на Конгрессе будут выработаны новые интересные и полезные рекомендации. И самое, в конечном счете, главное – это восстановление наших традиционных духовных ценностей.

Это накладывает особую ответственность на систему воспитания детей, и в семьях, и в школе. Это требует введения новых методик образования, это требует восстановления воспитательной работы не только среди учащихся, но и среди преподавателей. Очень много предстоит сделать для того, чтобы наше преподавательское сообщество в целом ушло от иллюзий угара либерализма, отказа от наших традиций, и от проповеди вседозволенности среди нашей молодежи. Нужно восстанавливать значение семейных традиционных ценностей, готовить наших детей к взрослой жизни, начиная со школьной скамьи.

Этот огромный клубок проблем, который накопился за 30 лет после распада Советского Союза. Настало время распутать, а где невозможно – разрубить эти узлы и создать условия для опережающего развития нашего человеческого интеллектуального потенциала, из которого невозможно ни успешное в целом развитие нашей страны, ни победа в мировой гибридной войне, где мы обязаны выстоять. Мы обязаны выйти более здоровыми из этого испытания, более сильными, опираясь на наши традиции, на наши возможности, на нашу веру в наш народ и в нашу страну. Успехов вам!

*Санкт-Петербург, 23 ноября 2023 г.*

## Раздел 1

# ПРОБЛЕМЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Багдасарян В.Э.*

### **ВИТАЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ СССР: СТАЛИНСКИЙ ПЕРИОД**

Москва

**Аннотация.** В статье показан Сталинский период времени в истории России как уникальное явление, которое во всем мире называли русским чудом, экономическим чудом. Наивысшие в мировой истории темпы роста, позволившие СССР увеличить свой удельный вес в глобальной экономике сразу на 10%. В основе мощного развития страны были и демографическое чудо, и военное, и в сфере науки, и в сфере культуры, и в геополитике. Представлены витальные потенциалы России на основе расчетов коэффициента витальности, показана цивилизационная идентичность страны на протяжении нескольких веков. Утверждается, что достижения страны в Сталинский период были достигнуты с опорой на собственные силы.

Сталинский опыт без всяких рефлексий в отношении каких-то персоналий власти указывает на то, что политика цивилизационной идентичности, опора на цивилизационное ядро, укрепление витального потенциала страны – необходимый вектор развития современной России.

**Ключевые слова:** Сталин И.В., Сталинский период, Россия, экономическое чудо, демографическое чудо, военное чудо, чудо в сфере науки, чудо в сфере культуры, геополитическое чудо, витальность, коэффициент витальности, цивилизация, развитие, достижения.

*Bagdasaryan V.E.*

### **VITAL POTENTIALS OF THE USSR: THE STALINIST PERIOD**

Moscow

**Abstract.** The article shows the Stalin period of time in the history of Russia as a unique phenomenon, which around the world was called a Russian miracle, an economic miracle. The highest growth rates in world history, which allowed the USSR to increase its share in the global economy by 10% at once. The country's powerful development was based on a demographic miracle, and military, and in the field of science, and in the field of culture, and in geopolitics. The vital potentials of Russia are presented on the basis of calculations of the vitality coefficient, the civilizational identity of the country for several centuries is shown. It is argued that the country's achievements in the Stalin period were achieved with self-reliance.



*Памятник генералиссимусу  
Иосифу Виссарионовичу Сталину (Джугашвили).  
Бронза. Город Великие Луки, Псковская область.  
Скульптор - М.О. Красильников*

*Открытие памятника произошло 15 августа 2023 г.  
при участии фонда культурного наследия «Русский Витязь»  
(Москва) и при поддержке председателя совета директоров  
АО «ОЗ «Микрон» (Великие Луки) Б.Н. Каракаева и его трудового  
коллектива*

Stalin's experience without any reflections on any personalities of power indicates that the policy of civilizational identity, reliance on the civilizational core, strengthening the vital potential of the country is a necessary vector for the development of modern Russia.

**Keywords:** Stalin I.V., Stalin period, Russia, economic miracle, demographic miracle, military miracle, miracle in the sphere of science, miracle in the sphere of culture, geopolitical miracle, vitality, vitality coefficient, civilization, development, achievements.

Весьма полезны бывают аналогии государства, страны с живой системой. И в этом отношении мы как раз попытаемся посмотреть на сталинский период истории с позиции жизненных или витальных потенциалов системы в целом.

Когда сегодня обращаются к Сталинскому периоду времени, то фиксируют ряд прорывов, свершений, которые, в общем-то, могут определяться как русское чудо, экономическое чудо. Наивысшие в мировой истории темпы роста, позволившие СССР увеличить свой удельный вес в глобальной экономике сразу на 10%.

Когда ведутся оценки немецкого экономического чуда, японского экономического чуда, и, если брать чисто статистику, то в Сталинские годы не рассчитывали рост экономики по показателю ВВП. Если был бы такой расчет, то ежегодный прирост экономики СССР составлял бы 20% ВВП. Никогда за всю историю человечества ничего подобного не было. Поэтому из всех экономических чудес – это самое большое экономическое чудо.

Демографическое чудо. В период экономической модернизации 20-х годов XX столетия в мире была популярной демографическая концепция, согласно которой было утверждение о том, что в индустриальном обществе предопределен тренд на сокращение рождаемости, и, что с этим ничего поделать нельзя. Что это чуть ли не объективный процесс.



Рис. 1. Основные показатели «русского чуда».



Но в середине 30-х годов в СССР был совершен поворот в этом отношении, который многие исследователи определяют, как сталинский демографический ренессанс. Вопреки всем существующим гипотезам, объясняющим предопределенность сокращения рождаемости, численность населения в СССР неуклонно росла и рождаемость побила все рекорды.

Военное чудо. Считавшаяся непобедимой германская армия, германский империализм, покорившая Европу, войска вермахта, стоявшие под Москвой и уже, казалось бы, был предопределен итог сражения, но произошло военное чудо. Итогом противостояния – военного чуда, стала победа Красной армии над войсками фашистской Германии, что принципиально изменило вектор войны. Тогда это тоже было воспринято как нечто сенсационное, поскольку до этого гитлеровские войска с легкостью покорили всю Европу.

Чудо в сфере науки. Небывалый научный прорыв, позволивший реализовать еще недавно считавшейся аграрной стране атомный проект. Неважно кому принадлежат слова о том, что Сталинский период начинался в стране с сохой, а закончился атомной бомбой. Заложены были основы последующего космического прорыва. Это тоже было осуществлено в этот период.

Чудо в сфере культуры. Эта дворянская элитарная культура была передана народу. Фактически была полуграмотная страна. По статистическим данным накануне Первой мировой войны в России было около 35 процентов грамотного населения. При этом за короткое время страна превратилась в самую читающую страну в мире, страну с всеобщей грамотностью. И это произошло за очень короткий срок. И главное, что такая дворянская аристократическая культура была передана всему народу. Таких примеров в истории человечества никогда не было, чтобы элитарная культура становилась народной.

Ну, наконец, геополитическое чудо. Иммануил Валлерстайн считал, что это невозможно, что сделали большевики. Выход из единой мировой системы, создание альтернативной мир-системы. Мы видим таким образом какое-то удивительное сосредоточие чудес в разных сферах. Но считается, что чудеса бывают только в сказках. Под чудом, если говорить с позиции науки, должны лежать какие-то объективные обстоятельства. И давайте попытаемся определить, а что за объективные обстоятельства лежали в основании тех чудес, которые проявлялись в Сталинский период истории.

В свое время, когда существовал Центр проблемного анализа государственного проектирования (Центр С.С. Сулакшина) была издана одна из книг, посвященная реализации проекта по разработке витальных<sup>1</sup> потенциалов страны.

В разработанной Центром концепции витальности была представлена фор-

---

<sup>1</sup> «Витальность» происходит от латинского слова *vita* – жизнь. Оно обозначает живое состояние объекта, всего жизненного и относящегося к явлениям жизни, противостоящее смерти, включающее в себя обмен с внешней средой (материальный и информационный), функционирование, развитие, самовоспроизводство. В биологии это понятие распространяется на объекты всех уровней – от отдельного биологического организма до биосферы как взаимоуязванной в единое целое «сферы жизни» на планете Земля, разделяемой на отдельные биогеоценозы (экосистемы) как локальные на территории и во времени целостности.

мула (рис. 2), по которой рассчитывались витальные потенциалы стран. Хотя эта работа была опубликована достаточно давно, где-то в 2021 г. или даже раньше, но наработки Центра актуальны и сегодня.

$$B(t) = H \left( \frac{P}{1000\Delta t} - \frac{C}{1000\Delta t} + \frac{1}{ОПЖ} \frac{d(ОПЖ)}{dt} \right)$$

**Н** – численность населения (чел),

**Р** – рождаемость (чел на 1000 чел населения за год),

**С** – смертность (чел на 1000 чел населения за год),

**t** = 1 год,

**ОПЖ** – ожидаемая продолжительность жизни (лет),

**В** (эфф. чел. жизн. в год) – прирост населения с учетом эффективных человеческих жизней в связи с изменчивостью продолжительности жизни.

### **«Государственная политика вывода России из демографического кризиса»**

*Рис. 2. Коэффициент витальности страны.*

Коэффициент витальности применим для оценки исторических периодов России (рис.3). Были разработаны и рассчитаны соответствующие показатели. Расчет жизнеспособности страны по показателям витальности показывал, что максимум приходился именно на Сталинский период истории. Катастрофы же в истории России совпадали со снижением уровня витальных потенциалов. А вот в 1990-е годы, связанные с распадом СССР и последующими либеральными реформами, страна по показателям витальности устремилась к нулю. Сталинский же период истории страны характеризуется апогеем развития. И этому апогею должно быть найдено объяснение.

Другая научно-исследовательская работа Центра была посвящена оценке цивилизационного состояния, цивилизационной идентичности России в период с середины XVIII века по первую половину XX столетия. Расчеты проводились на основании экспертных оценок большой группы известных историков. Получившаяся кривая, условно как метафора, показывает цивилизационный маятник России: вначале действовали инокультурные силы, далее начинали действовать силы цивилизационного отторжения, и все это превращалось в некое подобие маятника. Анализ показывает, что на сталинский период истории, особенно 1940-е годы XX столетия, приходится апогей цивилизационной идентичности (рис. 4).

Таким образом, апогей потенциалов витальности и потенциалов цивилизационной идентичности имели место в один и тот же сталинский период истории, и в данном случае они коррелированы друг с другом.



Рис. 3. Коэффициент витальности в истории России, в млн человек / год.

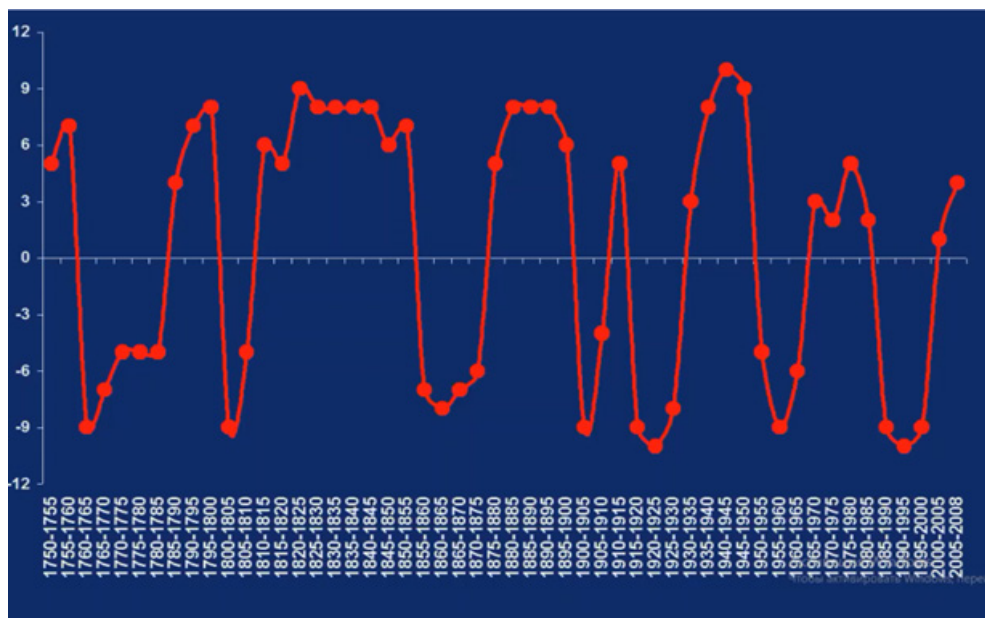


Рис. 4. Динамика состояния цивилизационной идентичности России.

В связи с этим можно выдвинуть предположение, что апогей витальных показателей страны в Сталинский период и проводимая политика, направленная на восстановление, укрепление цивилизационной идентичности, не только связаны, но и имеют общий вектор направленности. Укрепление цивилизационной идентичности русского народа, которое провозгласил И.В. Сталин, подтверждается апогеем витальных потенциалов страны. В данном случае понятие «русский» используется не в плане этнического происхождения, а в отношении к цивилизации.

Дискуссия, которая проходила в 1920-е годы XX столетия, о том, как развивать страну, была изложена, в частности, в работе И.В. Сталина о хозяйственном положении Советского Союза и политике партии в этой сфере. Он выделял четыре модели социально-экономического развития страны (Рис. 5). Рассматривалась еще пятая модель, автором которой выступал Л.Д. Троцкий. Предложение Л.Д. Троцкого основывалось на осуществлении индустриализации за счет мировой революции – привлечения промышленных и технологических потенциалов Европы, которых нет в достаточном количестве в России. Осуществление мировой революции в Европе, по мнению Л.Д. Троцкого, якобы позволит компенсировать недостаток ресурсов СССР за счет немецкого индустриального потенциала.



Рис. 5. Четыре модели индустриализации («О хозяйственном положении Советского Союза и политике партии», 1926 г.)

Как хорошо известно, эта затея Л.Д. Троцкого провалилась. Европейские экономические модели Англии и Германии были основаны на эксплуатации колоний. Германия развивалась за счет ограбления Франции, а Англия – за счет беспощадной эксплуатации многочисленных колоний. Для того, чтобы сделать экономический рывок, Советский Союз не мог себе позволить модель, основанную на эксплуатации других народов. Модель привлечения займов из-за рубежа И.В. Сталин рассматривал в качестве старой модели Российской империи, но, в общем-то, тоже их дискурсы НЭПА, то, что определяется как Бухаринская политика, альтернатива за счет этого развиваться. Все эти модели были отвергнуты, а была **принята модель**, которую можно было бы определить как **опора на собственные силы** (рис 6.). Из опоры на собственные силы и вытекала установка на обращение к цивилизационной идентичности той страны, в которой осуществляется эта большевистская политика.

В итоге замысел на победу социализма в одной стране, с которой выступал И.В. Сталин, что составляло его идеологический багаж, одержал победу. В случае победы социализма в отдельно взятой стране, следует учитывать специфику этой

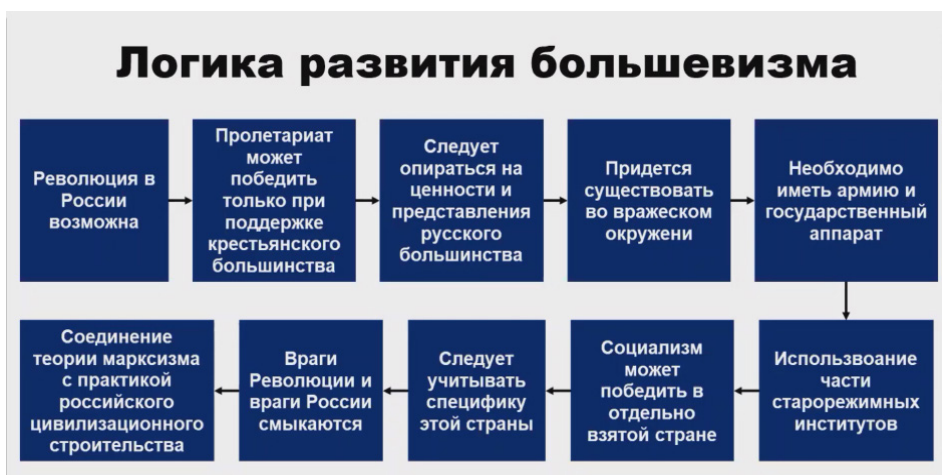


Рис. 6. Логика развития большевизма.

страны. Враги революции, враги России – это суть одни и те же враги. Понятие «советская» соединялась с понятием «русская». Концепция марксизма соединялась с практикой российского цивилизационного строительства.

С опорой на данное положение строилась вся сталинская политика, которая была связана с укреплением, подъемом цивилизационной идентичности. Несмотря на то, что на тот момент категориальный аппарат «цивилизационная идентичность», «витальность» не использовался, но по анализу показателей развития страны можно утверждать, что замысел сталинской политики был направлен именно на это.

Витальность стран. Проанализируем некоторые показатели витальности страны. Ключевыми показателями витальности является демографическое развитие. Как оценить демографическое развитие в сталинский период? Считается, что ключевым фактором является Постановление ЦИК и СНК СССР от июня 1936-го года (рис.7). Некоторые эти документы связывают исключительно с



Рис. 7. Составляющие Сталинского постановления 1936 года.

запретом аборт. Однако, содержание Постановления было направлено не только на запрет абортов, а в целом на укрепление семьи, и, в частности, на усложнение процедуры разводов.

Сегодня же Российская Федерация является одним из лидеров по бракоразводным процессам. Подобная неблагоприятная ситуация характерна и для периода позднего СССР. В сталинский же период истории бракоразводный процесс был максимально усложнен. Проявление демографической политики в сталинский период характеризуется увеличением материальной помощи роженицам, существенной государственной помощи многодетным, расширение сети родильных домов, детских садов, усиление уголовного наказания за неуплату алиментов. Все это в совокупности составило пакет сталинской демографической политики. Если и появляются в настоящее время в РФ некоторые элементы материальной помощи семьям, имеющим детей, то первоначально такие меры зародились в 1930-е годы XX столетия.

Проведение государственной политики И.В. Сталиным осуществлялось в условиях острой политической борьбы. 1936-й год ознаменовался громким делом «Следствием против антисоветского объединенного троцкистско-зиновьевского центра» (рис.8). Кроме других вопросов, троцкисты и сталинисты расходились в вопросе о семье, и вопрос был индикативный для правового крыла в большевизме,



Рис. 8. Постановление «О запрещении абортов ...» в контексте внутривнутриполитической борьбы в СССР.

и для ультралевого троцкистского крыла в большевизме, который рассматривал семью как институт эксплуатации. Для сторонников И.В. Сталина и его сторонников семья рассматривалась, как ячейка социализма. Отношения к семье был индикативным вопросом, и он оказался в фокусе многих политических дискуссий начала 1930-х годов. И это неслучайно. Л.Д. Троцкий писал о семейном термидоре. Ничто его так не угнетало и не воспринимало как проявление контрреволюции в СССР как отношение к семье. Семья по его утверждению – это буржуазный институт, это эксплуатация женщины, к запрету абортов он относился крайне негативно, а самым ярким проявлением контрреволюционности Л.Д. Троцкий считал поддержку семьи и семейных ценностей (см.ниже).

## Л.Д. Троцкий о «семейном термидоре» в СССР



Революция сделала героическую попытку разрушить так называемый "семейный очаг", т.е. то архаическое, затхлое и косное учреждение, в котором женщина трудящихся классов отбывает каторжные работы с детских лет и до смерти ... Взять старую семью штурмом не удалось. Даже оптимистическая «Правда» вынуждена подчас делать горькие признания. "Рождение ребенка является для многих женщин серьезной угрозой их положению"... Именно поэтому революционная власть принесла женщине право на аборт, которое в условиях нужды и семейного гнета есть одно из ее важнейших гражданских, политических и культурных прав ...

Обнаружив свою неспособность обслужить женщин, вынужденных прибегать к вытравлению плода, необходимой медицинской помощью и гигиенической обстановкой, государство резко меняет курс и становится на путь запрещений. Один из членов высшего советского суда обосновывает предстоящее запрещение аборт тем, что в социалистическом обществе, где нет безработицы и пр. и пр., женщина не имеет права отказываться от "радостей материнства". Философия попа, который обладает в придачу властью жандарма. Высокий советский судья возвещает нам, что в стране, где "весело жить", аборт должны караться тюрьмою, – точь-в-точь, как и в капиталистических странах, где жить грустно.

Вместо того, чтобы открыто сказать: мы оказались еще слишком нищи и невежественны для создания социалистических отношений между людьми, эту задачу осуществляют наши дети и внуки, - вожжи заставляют не только склеивать заново черепки разбитой семьи, но и считать ее, под страхом лишения огня и воды, священной ячейкой победоносного социализма. Трудно измерить глазом размах отступления!.. Когда наивный и честный комсомолец отваживается написать в свою газету: "Вы лучше занялись бы разрешением задачи: как выйти женщине из тисков семьи", он получает в ответ пару увесистых тумачков и – умолкает.

Брачно-семейное законодательство Октябрьской революции, некогда предмет ее законной гордости, переделывается и калечится путем широких заимствований из законодательной сокровищницы буржуазных стран. Как бы для того, чтоб запечатлеть измену издевательством, те самые доводы, какие приводились раньше в пользу безусловной свободы разводов и аборт – "освобождение женщины", "защита прав личности", "охрана материнства", – повторяются ныне в пользу их ограничения или полного запрета.

В этом один из индикативных расхождений сталинизма и троцкизма. В этой ставке на семью содержится суть цивилизационной политики, развитие витального потенциала страны, реализация демографической политики.

Сегодня много говорится о деградации Европы, попытке разложения российских и мировых элит на основе расцвета гей-культуры, формирования гей-Европы. В этой связи следует напомнить, что в 1934 г. в уголовный кодекс СССР была внесена статья, по которой следовало наказание за мужеложество сроком до 5 лет лишения свободы. Тем самым в самом зародыше была разгромлена гей-культура. Созвучны этому были слова Максима Горькова: «Уничтожьте гомосексуалистов, фашизм исчезнет сам собой» (рис.9). Следуя этой логике, можно было бы сказать применительно к сегодняшнему дню: «Уничтожьте либерализм и гомосексуализм исчезнет сам собой».

## Искоренение гомосексуального лобби среди интеллигенции



**Максим  
Горький**

«Не десятки, а сотни фактов говорят о разрушительном, разлагающем влиянии фашизма на молодёжь Европы. Перечислять факты – противно, да и память отказывается загрузиться грязью, которую всё более усердно и обильно фабрикует буржуазия. Укажу, однако, что в стране, где мужественно и успешно хозяйствует пролетариат, гомосексуализм, развращающий молодёжь, признан социально преступным и наказуемым, а в "культурной" стране великих философов, учёных, музыкантов он действует свободно и безнаказанно. Уже сложилась саркастическая поговорка: «Уничтожьте гомосексуалистов – фашизм исчезнет»



**Генрих  
Ягода**

«Педерасты занимались вербовкой и развращением совершенно здоровой молодёжи, красноармейцев, краснофлотцев и отдельных вузовцев. Закона, по которому можно было бы преследовать педерастов в уголовном порядке, у нас нет. Полагал бы необходимым издать соответствующий закон об уголовной ответственности за педерастию»

7 марта 1934 года внесение УК статьи 154-й «Мужеложство». Мужеложство квалифицируется как уголовное преступление во всех республиках СССР. Срок наказания — 5 лет. Если применено насилие или имеется в наличии доказанная связь с несовершеннолетними - 8 лет

*Рис. 9. Высказывания М. Горького об искоренении гомосексуального лобби среди интеллигенции.*

Приведем некоторые статистические выкладки. Из этих статистических выкладок следует то, что идеология государственная – это цивилизационной идентичности. Другая идеология – это космополитическая, индикатором которой является либерализм. Соответственно и индикаторы государственного управления, демографические показатели – противоположны. Всякий раз, когда Россия сдвигалась в направлении либерализации, показатели рождаемости устойчиво снижались. Так происходило в XIX столетии, так происходило и в либеральные периоды XX столетия. Активизация либерализма всегда влекла за собой падением рождаемости в стране (рис.10).

Показательной является хрущевская десталинизация и последующая декоммунизация 1990-х годов. Эти два, в общем-то, не связанных на прямую явления, продемонстрировали два экстремума, два глубоких демографических спада, тем самым подтверждая объективную зависимость. Следствием внедрения космополитической идеологии всегда был упадок демографических показателей. Так происходило и в период десталинизации в хрущевские годы. И наоборот, многие историки, анализируя результаты сталинской демографической политики, применили понятие «сталинский демографический ренессанс».

На представленном рисунке 11 видна зависимость легализации абортов и снижения показателей рождаемости. Так называемая, идея свободной семьи существенно отразилась на демографии в стране. Может быть в меньшей степени это коснулось деревни, но общая негативная тенденция имела место.





Рис. 10. Динамика рождаемости населения России в XIX-XXI в.в.



Рис. 11. Общй коэффициент рождаемости в СССР:

Принятые обратные меры, направленные на поддержку семьи, на сохранение традиционных ценностей, ограничение абортов привели, к так называемому, сталинскому демократическому ренессансу, и показатели рождаемости в стране увеличились.

Отечественная война безусловно повлияла на общую численность населения. Но после Великой Отечественной войны наблюдалось увеличение численности населения.

После 1955 г., когда были сняты ограничения на аборт в рамках хрущевской политики, произошел обвал рождаемости в стране. Фактически это был отказ от цивилизационно-идентичных установок, которыми сопровождалась все хрущевские годы. Рождаемость с каждым годом снижалась. Это является показателем демографической чувствительности к вектору идеологической политики.

При этом существовал миф о том, что не только не существует зависимости рождаемости от легализации аборт, но и запрет на аборт якобы увеличивает женскую и младенческую смертность (рис.12, 13).



Рис. 12. Число умерших женского пола в РСФСР

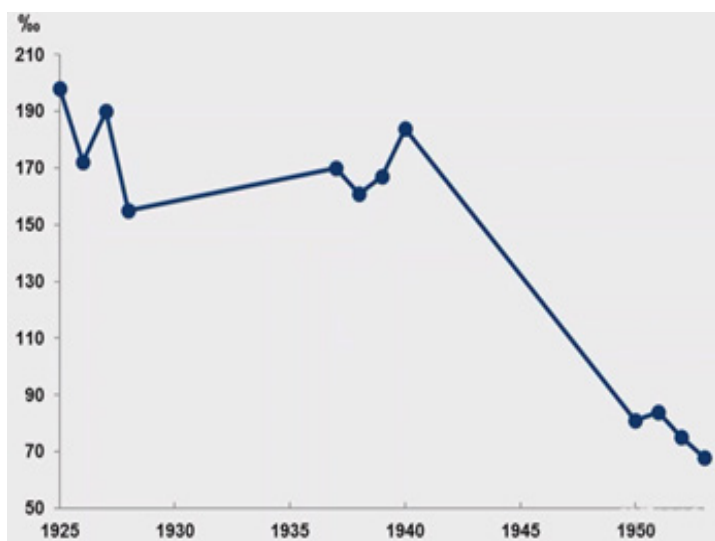


Рис. 13. Коэффициент младенческой смерти в СССР.

Но статистика последующих нескольких лет показала, что не существует зависимости женской смертности от легализации или запрета на аборт. Аналогично можно было наблюдать и отсутствие зависимости младенческой смертности от легализации или запрета на аборт.

В целом, если брать естественный прирост населения страны, то после голодомора (детрационализация № 1) наблюдался рост населения на протяжении 1930-х и начала 1950-х годов, не считая военного периода (рис. 14).

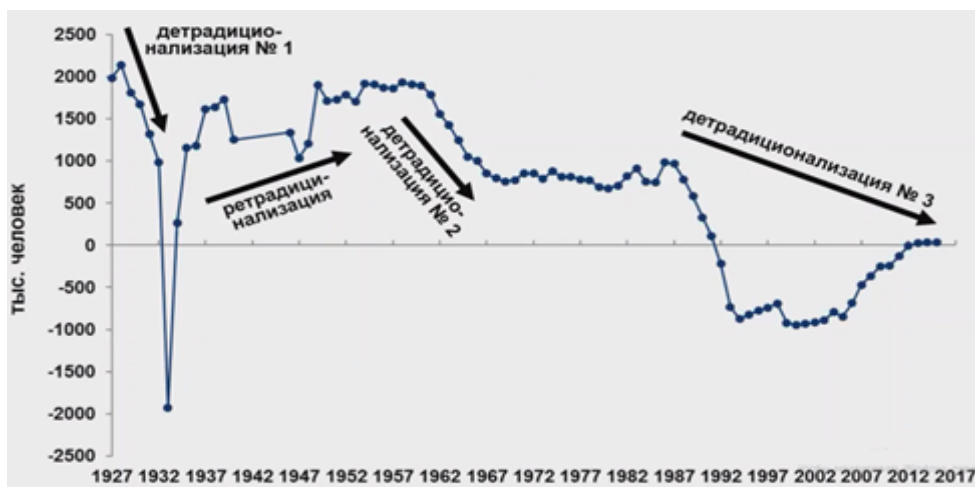


Рис. 14. Естественный прирост населения в России (без военных лет)

Вторая волна детрационализации приходится на хрущевские годы, а детрационализация № 3 уже произошла в 1990-е годы. Эти волны детрационализации сопровождалась падением численности населения.

Сталинская демографическая политика включала много компонентов (рис. 15). Некоторые компоненты непосредственно относятся к демографии, какие-то влияли косвенно.



Рис. 15. Сталинская демографическая политика как составляющая идеологической трансформации

Реабилитация героев дореволюционной России, восстановление преподаваний истории, в целом реабилитация русской темы, возвращение к традициям русской литературы и искусства, «церковная оттепель», кадровая ротация, разгром космополитического крыла, реабилитация семьи, установление ответственности за замужеложество, частичная реабилитация казачества, восстановление офицерских чинов, запрет на аборт и так далее, были направлены на укрепление цивилизационной идентичности, подъем показателей витальности. Несмотря на тяжелые годы Великой Отечественной войны, эта политика осуществлялась планомерно.

Возможен ли возврат к проблеме запрета на аборт в современной России? Да, эта проблема поднимается со стороны Русской Православной церкви и со стороны определенных кругов общества. Кто-то говорит, что это сегодня уже невозможно.

В общественном дискурсе отсутствует апелляция к Китаю. Китай действительно долгое поддерживал политику планирования семьи, направленную на однодетность. Но в настоящее время население Индии превосходит население КНР, и в Китайской Народной Республике два года назад ввели запрет на аборт. Однако, эта политика не получила широкой гласности в мире.

Экономика. Рассматривая витальные потенциалы страны, следует признать, что главным критерием является вопрос демографии. Но нельзя не учитывать и состояние экономики. На основании данных длинных статистических рядов английского экономиста Мэддисона, можно установить, что апогей экономического развития страны приходится на советский период (рис. 16). Наибольший

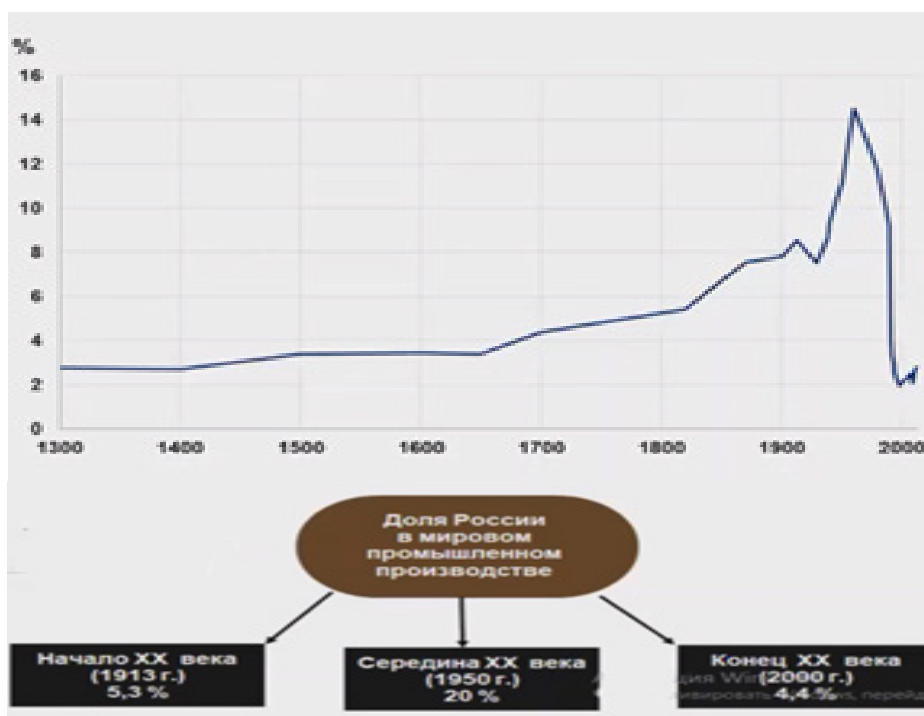


Рис. 16. Степень участия России в экономике мира (по данным «длинных статистических рядов» Ангуса Мэддисона).

экономический прорыв был осуществлен именно в сталинские годы, а постсоветская Россия оказалась отброшена на уровень Великого княжества московского.

Особенно показательна статистика по доле России в мировом промышленном производстве. На начало XX века перед Первой мировой войной доля экономики Российской Империи составляла **5,3%** в мировом производстве. Нельзя сказать, что Россия была мощной промышленной державой. В середине XX века доля экономики Советского Союза была на уровне **20%** от всего мирового производства. К концу XX столетия Россия вновь была отброшена в аутсайдеры и показатель мирового производства был всего **4,4%**.

Таким образом, максимум экономического развития приходится именно на сталинские годы. Это стало возможным за счет соответствия достигнутого оптимума между государственной политикой и цивилизационной идентичностью страны.

Созданная при И.В. Сталине система работала некоторый период времени. По свидетельству Новикова Владимира Николаевича, председателя Госплана СССР: «Государственная машина продолжала работать и двигаться в основном в период независимости от того, кто где сидел. И если бы тогда там вообще никого не было, страна продолжала бы существовать и развиваться по линии, намеченной ранее».

В этом смысле Советский Союз еще держался на тех потенциалах, которые были наработаны в героический период 1920-х – 1950-х годов. Но потом созданный потенциал стал проедаться. Та система, которая была выстроена, разрушалась или девальвировалась, никак не укреплялась и не восстанавливалась в новых своих модификациях. Итогом деградации стал 1991 год, связанный с развалом страны.

Представленный сталинский опыт без всяких рефлексий в отношении каких-то персоналий власти, указывает на то, что политика цивилизационной идентичности, опора на цивилизационное ядро, укрепление витального потенциала страны – необходимый вектор развития современной России.

### **Сведения об авторе**

*Багдасарян Вардан Эрнестович*, российский историк и политолог, д-р исторических наук, профессор, Москва, Россия

Кургинян С.Е.

## О ПОЛИТИЗАЦИИ МЕДИЦИНЫ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДИЦИНЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ<sup>1</sup>

**Сергей Кургинян:** В одном из докладов — мне очень понравились все доклады, совершенно не хочу ничему оппонировать, — было сказано: «Входим мы в период смуты или не входим?» Мне кажется, что ситуация намного сложнее. Сложнее — не значит лучше. Я попытаюсь как-то это сейчас на конкретных примерах обосновать.

Был упомянут памятник Сталину, который в Великих Луках поставили, и там возникли проблемы — дескать, этого нельзя было делать. И так уже было. Именно это существовало на протяжении предыдущих десятилетий, и возникала некая линия, скажем так, условно, г-на Сванидзе. Или Млечина. Линия состояла в том, что Сталин и Ленин — «кровавые палачи», а потому им памятников быть не должно. Такая линия существовала на протяжении очень многих лет нашей истории. Мне приходилось ей оппонировать.

Кстати, к затронутой теме о расстрелянных дедах. Вот у меня дед был расстрелян. Он был офицером в Первую мировую, сыном предводителя дворянства, перешел к красным, командовал полком, потом — 1937 год и расстрел. Естественно, это очень сильно пришлось по семье матери и бабушки, и мне было достаточно трудно по-человечески начать что-то защищать и объективировать. Я просто видел, что тут вопрос уже не в семье. Тут вопрос: быть или не быть России? Что десталинизация обернется дерусификацией. То есть это будет крах полный. Я оппонировал всему этому, и большинство поддерживало. При этом господин Сванидзе был в каких-то общественных организациях при президенте типа «права человека». Мы шли в ту же сторону: «кровавые палачи» и так далее. Шли и шли.

А потом возникла СВО. И внезапно мы обнаруживаем — это все знают, — что в супергосударственном месте размещения бывшего первого главного управления КГБ СССР, а ныне службы внешней разведки, с благословения первых лиц, которые не могут это делать без благословения главного лица, установлена уменьшенная копия памятника Дзержинскому. И по этому поводу первые лица говорят, как всё хорошо, и Первый канал телевидения говорит, какой хороший был Феликс Эдмундович Дзержинский. Но, если Феликс Эдмундович Дзержинский был хорошим — Дзержинский очень сложная, талантливая личность (как писал Багрицкий: «О мать революция! Не легка // Трехгранная откровенность штыка» — и так далее) — если он уже хороший, то возникает вопрос: а почему Сталин плохой?

Это вам уже не эпоха Сванидзе. Там всё было ясно: «Плохой и всё, а маргиналы типа Кургиняна говорят, что хороший — точка!» Это совсем другая эпоха, дорогие товарищи-господа. Это эпоха, когда на сугубо официальном уровне, в

---

<sup>1</sup> Выступление С.Е. Кургиняна 23 ноября 2023 г. на Пленарном заседании 18-го Всероссийского конгресса «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения» (Санкт-Петербург, 23-25.11.2023). Впервые текст выступления был опубликован в газете «Суть времени», №562, 4 декабря 2023 г., под названием «Фармацевтия становится мировым диктатором, а медицина — ее служанкой».

сугубо официальном месте ставится памятник Дзержинскому. И тогда возникает вопрос: «А что такое, почему нельзя Сталину? А какая разница-то, ёлки с дымом?» Первый вопрос.

И второй. Если Дзержинский такой хороший, как теперь рассказывают — а он, конечно, намного сложнее, очень талантливый человек, очень сложный, — но если он такой хороший, как рассказывает уже официальный канал телевидения, то почему надо делать уменьшенную копию и ставить ее в СВР, если вместо этого можно взять основной памятник и поставить его на Лубянке — и пусть любитесь не только Первое главное управление КГБ, но и второе, третье — и все прочие. Почему так-то не сделать?

А потому, что мы находимся не в периоде смуты, а в периоде гибридного существования, когда вот эта линия, которая была, остается, а диаметрально противоположная линия на нее накладывается.

Мы с очевидностью это всё видим. Это абсолютно беспощадная картинка. Внутри этой картинки есть основополагающая вещь, которая до сих пор не признана и без признания которой ничто измениться не может: в России нельзя хотеть удобно жить. Точка. Все эти не только верховные желания: «А у нас будет комфортная страна, у нас будет благополучная страна», — как один из крупных политических наших деятелей всё время говорил, удлинняя букву «р», — «норррмальная страна, норррмальная», — у него при этом слегка зрачок расширяется, — так вот, не будет этого, понимаете? Не потому, что кому-то этого не хочется, а потому что это невозможно. Россия будет или неудобной — совершенно другой, при этом счастливой, — или мертвой. Она жить комфортно не будет. Это очень грустно. Может, и хотелось бы, чтобы она пожила всё-таки комфортно, какой-то «западной» жизнью, слегка скорректировав дикое социальное расслоение и прочее. Но... невозможно, это — невозможно!

То, что было построено под идею комфортности, под все эти замечательные вещи, нашедшие отклик в душах, — ну кому же охота по-другому жить-то, — это вещи, ведущие к уничтожению. Всё. Та формула, по которой существовали при Сталине — это была единственная формула, дающая нам возможность жить и развиваться. Как только эта формула начала меняться, — а хрущевские изменения, они же отвечали некоторым ожиданиям определенных общественных групп, они же не на пустом месте родились, — волюнтаризм Хрущева... волюнтаризм-то волюнтаризмом, а уже хотелось пожить как-то иначе, уже ограничения очень сильно утомляли и номенклатуру, включая Лаврентия Павловича и других, и какие-то группы общества, которые хотели бы чуть-чуть расслабиться после всех этих мобилизационных судорог десятилетиями, а нельзя было — вот такая страна.

И весь этот разговор о том, нужны ли были «пояса безопасности»: это-де русские кормили кого-то... — никого русские не кормили. То есть, конечно, всех кормили — но ради себя. Это были реальные пояса безопасности: весь этот соцлагерь, все эти союзные республики — это были пояса русской безопасности. И, кстати, первый раз об определяющей роли русского народа Сталин сказал не после Великой Отечественной войны, знаменитый тост за русский народ впервые прозвучал за десять лет до нее. Сталин прекрасно понимал, что к чему и где здесь

место русского народа — народа-держателя. И в гимне не зря пелось «Союз нерушимый республик свободных // Сплотила навеки Великая Русь» — как ядро.

Является ли это цивилизацией? Есть термин «советская цивилизация». Мне бы хотелось в этом вопросе точных терминов по одной причине: потому что, может быть, всё-таки из того, что во что вошли, придется выбираться. Хочется верить, что придется. А тогда концептуальные вопросы важны.

Теория цивилизаций была разработана Шпенглером, Тойнби, Данилевским у нас. И потом подхвачена человеком с видом скромного бухгалтера, которого звали Сэмюэл Хантингтон. Теория вся построена на том, что цивилизация — это моноконфессиональная структура, в которой конфессия доминирует. Но Россия-то неимоверно сложнее. Она, естественно, является метацивилизацией, и мы не можем этого отменить, так уж этот мир выстроился. Но мне кажется, что в этом есть еще одна очень важная вещь.

Наш великий поэт, дипломат и философ Тютчев, отвечая Бисмарку, сказавшему, что государство строится «железом и кровью», написал: «А мы попробуем любовью». И он же сказал, что «Умом Россию не понять, // Аршином общим не измерить: // У ней особенная стать — // В Россию можно только верить».

Когда у нас начались процессы либерализации, некий господин по фамилии Губерман сострил: «Давно пора, тра-та-та-мать, умом Россию понимать». Легко посмотреть на портрет Тютчева и фотографию Губермана и задать себе простой вопрос: «Кто же тут умнее? Не талантливее, не гениальнее, а просто умнее и образованнее — Губерман или Тютчев?» И понятно, что Тютчев в тысячу раз умнее, что его чисто рациональный интеллект намного выше, чем у Губермана. Просто Тютчев понимал, что одним умом ничего понять нельзя.

И это философия жизни — Дильтей и так далее — которая говорит, что объяснить ничего нельзя, а понять можно. Сердцем и умом одновременно. Или, как позволю себе сказать тут, выступая перед научным сообществом, правым и левым полушарием и миндалевидным телом, и еще неизвестно чем, какими структурами мозга — мы всё это схватываем, но мы схватываем это всё вместе. И когда мы схватываем это вместе, то становится ясно, что тютчевские слова «а мы попробуем любовью» имеют фундаментальнейшее значение. Потому что они означают, что русские действительно реально сделали ставку на мир любви. Это и есть их внутренняя идентичность. Это не значит, что не было никаких подавлений, репрессий на окраинах или чего-нибудь еще. Но на самом деле это был мир любви.

И в этом смысле вопрос о демографии простой. Простите, пожалуйста, он всё-таки как-то связан с любовью. Я не спорю, он, конечно, связан и с запретами на аборт. Но он же еще связан с тем, что в результате последних тридцати лет в России — стране любви — установилось фантастически безлюбое существование. Фантастически безлюбое! И сколько ни упирайся с тем фактором, с этим, с десятком... всё это необходимо, как говорят математики, но недостаточно. Верните любовь — будет и демография. Верните убитую, растоптанную, уничтоженную любовь. Которая, как мы все понимаем, абсолютно не тождественна сексу, и, в сущности, секс введен только для того, чтобы эту любовь уничтожать.

Это процесс очень сложный. И когда мы обсуждаем его, так или иначе мы



должны как ученые задать себе вопрос: а какая сейчас-то модель человека? Мы-то сами где находимся в вопросе о человеке? Мы лечить хотим кого? Что такое — вот это, которое мы лечим? Оно как устроено?

Дискуссия эта шла с античной эпохи. Тогда уже сравнивали суставы с шарнирами и человека с машиной. Но наряду с механической теорией всегда существовала теория органическая, она материализовывалась в каком-нибудь там «витализме», она пышно расцвела в XVII–XVIII веках, потом быстро свернулась при Дарвине, Спенсере и так далее.

А потом началось что-то другое, что очень трудно сейчас ухватить, потому что медицина существует в значительной степени сама по себе. Даже, скажем так, физиология, которая ближе всего к ней, существует чуть-чуть не вплотную. Дальше какая-нибудь практическая биология, а потом теоретическая. Так вот, когда начинаешь читать статьи по теоретической биологии, то, простите, что энтелехия, что эмерджентность — я не понимаю разницы. Когда мне в очередной раз говорят об эмерджентности, я вспоминаю Аристотеля с энтелехией.

Так всё-таки человек — это органическая система? Описывать человека с помощью аппарата, взятого по большей части из неживого мира, из мира мертвой материи, не значит ли это повторять «гениальное достижение» г-на Сальери, сказавшего: «Музыку я разъял, как труп»? Но разъяв-то ее, в отличие от Моцарта, он ничего не получил, получил именно труп. Как быть человеком-то? Иначе говоря, эта чертова жизненная энергия всё-таки существует или нет?

Проблема заключается в том, что с точки зрения теоретической биологии она существует, а при продолжении существования нынешней медицинской практики, так сказать, «мейнстримной», будет фатально уничтожено всё, что связано с жизнью. Это — иступленное желание разъять «музыку», сделать из нее «труп», а потом начать всё это собирать. Собирать-то собирают, а ничего не возникает!

А любовь эта самая — где она находится? И что происходит? Вот замечательно только что говорили о витальном потенциале. А это что такое-то?

У меня возникает вопрос: «А может, не рожают, потому что не живут?» Ну не живут, вы посмотрите вокруг! На себя посмотрите, на детей. И всё хуже и хуже с этим, с каждым поколением всё хуже. Я знаю, я работаю с молодежью. Как именно всё происходит в Островском районе Костромской области с медициной — я вам могу рассказать отдельно. Население говорит, что из Островской больницы путь один — на кладбище. Мы уничтожаем провинцию. Уничтожаем! Мы ее спаиваем, разлагаем.

И если раньше многое касалось только мегаполисов, то смартфоны перенесли порнографию во все страты. Порнография — это не раскрепощение секса, это его подавление, и уж тем более подавление любви. Значит, мы хотим двигаться дальше в процессе насаждения всего того, что не позволяет рожать детей, и одновременно бороться за демографию? Мне напоминает это только фразу из поэмы Твардовского «Теркин на том свете»: «Это вроде как машина // Скорой помощи идет, // Сама режет, сама давит, // Сама помощь подает».

Практический вопрос, совсем практический — мне кажется, что феноменология в таких случаях тоже есть научный метод.

Я лично выступил против пенсионной реформы. Я поручил движению собрать миллион подписей против пенсионной реформы, и сделал это не из сентиментальных соображений. Я понимаю, что нужны деньги. Понимаю, что старение идет. Я понимаю всё это. Это не так: «Боже мой, мы сейчас людей затронем, они обидятся». Доверие — это важно. Доверие — это огромный фактор. Но я сделал это из других соображений. Я считал, что это идиотское перекармливание денег из одного кармана в другой, а вовсе не экономия денег!

Потому что мы уничтожили институт бабушек. А теперь я хочу спросить: сколько он стоит? Сколько стоят эти миллионы бабушек, которым, в отличие от нянь, доверяют и при которых рожать будут легче? Потому что будет понятно, кому ребенка передавать. Взяли и уничтожили институт бабушек. Теперь плачут по демографии и собираются строить технологические центры по побуждению женщин к рождению детей. Вы любовь восстановите — и будут дети. Вы доверие восстановите — и будут дети. Вы гомеостаз среды, в которой эти дети должны возникать, восстановите — и будут дети. Иначе их не будет.

Дальше возникает вопрос о том, как это всё происходит с точки зрения конфликтологии, которая не должна превращаться в конспирологию, но всё же существует.

Замечательные конференции, замечательные тезисы. Всё прекрасно. Но простите, пожалуйста, вы верите, что всем нужно здоровье? Вы верите, что все хотят роста народонаселения? Прочитайте еще раз материал Римского клуба. Это давнишняя история, где было прямо сказано, что: «У нас есть две возможности: либо повышение смертности, либо понижение рождаемости». И это говорится всё время!

О чем говорилось на последней ассамблее ВОЗ? О том же самом. Значит, никто не хочет увеличивать население. Никто не знает, что делать, если Индия и Китай честным капиталистическим путем, на основе рынка и глобализма, добьются благосостояния и после этого каждая индийская и китайская семья захочет получить американский достаток: две машины, коттедж, электричество. Это где всё надо брать? И зачем? Всё, что проводится в качестве мегатренда, есть уничтожение здоровья для сокращения населения. Поэтому если мы и существуем, то в борьбе двух тенденций: кто-то хочет это население увеличить, а кто-то — уменьшить. Кто-то хочет здоровья, а кто-то хочет болезней.

Теперь, что такое эти все показатели при существующей системе? Объективно совершенно — я занимался этим два года — могу сообщить результат. Медицина чудовищным образом на Западе — да, в общем-то, и везде — с каждым пятилетием переходит в роль служанки фармацевтии. Это происходит тысячей способов. Она теряет суверенитет. Она пристегивается к фармацевтии.

Фармацевтия — это единственная отрасль, которая немислимым образом растет. Нет отрасли, в которой взрыв потенциала такой, как у фармацевтии. В XIX веке какие-то там аптекари, а сейчас эти гиганты — ну это же совершенно разные вещи.

А что нужно фармацевтии? Ей нужен больной человек! Зачем ей здоровый нужен? Она что с ним будет делать? Без всякой конспирологии: ей нужно, чтобы росло потребление лекарств, и чтобы они усложнялись. Значит, в отличие от



*Неизвестный автор. Шарлатан, продающий лекарства. XIX век.*

человека традиционного общества, где либо он здоров, либо умирает, возникает человек, который и живет, и нездоров, и глотает пригоршнями лекарства. Так это и есть идеальный рыночный субъект фармацевтики, именно он для нее нужен! Он должен жить и больше глотать разных лекарств. Ну это же очевидно! Теперь это самая главная инвестиционная отрасль мира.

Отвечаю за свои слова: фармацевтика является главной инвестиционной отраслью мира, с самыми высокими процентами. Если фармацевтика является такой отраслью, то кто будет ею интересоваться больше всего? Инвестиционные фонды, правильно? Так они ею интересуются! Это BlackRock, The Vanguard Group и State Street — вот эти три инвестиционных фонда. Они говорят, что их суммарная мощность равна примерно \$20 трлн. Мне кажется, они приуменьшают вдвое. Этот вот Ларри Финк, который, приехав покупать Украину, сказал: «Заверните мне ее, пожалуйста, целиком. Сколько стоит?»

Эти инвестиционные фонды, являющиеся абсолютно новым субъектом посткапитализма, это не Рокфеллер и не кто-то еще, это совсем другое, с неограниченными возможностями, и они покупают масс-медиа, политику и фармакологию. После того как они покупают масс-медиа, политику и фармакологию, они устраивают COVID. И что происходит? Резко возрастает спрос на лекарства, на эти так называемые вакцины. (Что такое мРНК-вакцины и являются ли они вакцинами, это отдельный вопрос, пусть его обсуждают специалисты. Я много раз цитировал нескольких лауреатов Нобелевской премии, которые говорят, что это всё полное фуфло, никакого отношения даже к вакцинам не имеющее, да и с вакцинами тоже вопрос, и так далее.)

Значит, мы имеем дело с некоторым явлением, — очень мощным, — первой репетицией которого является вакцинация. Я не говорю, что надо погрузиться в дикость и вообще никак не лечить вирусные заболевания — упаси бог. Я вообще не вторгаюсь в прерогативы медицины. Я только задал простой вопрос: почему нельзя вести дискуссию? И чем Зверев хуже Гинцбурга? Я не понимаю, ну пусть мне кто-то объяснит: один заведует институтом, другой тоже, тот академик, другой академик... Говорят, что Зверев больше занимается этими делами, а тот из почвоведения.

Я никого не хочу делать плохим, но спрашиваю, почему на Первом канале телевидения не могла пройти спокойная дискуссия Зверева и Гинцбурга, — а Кургиняна послали бы нафиг? Почему они не могли дискутировать? Откуда взялся тоталитарный запрет на дискуссию? Я не утверждаю, у кого в распоряжении истина, я спрашиваю, почему эту истину перестали искать вместе с народом в дискуссии? Что это за странное проявление демократии? Ну пусть специалисты спорят! Почему зажали рот Левиту — нобелевскому лауреату, вполне себе израильскому, руководителю института? Почему зажали рот еще очень многим? Откуда взялся этот бред с запретами? Что это за репетиция? Чего?!

А теперь мы видим, что происходит на ассамблее ВОЗ! Это прямая заявка на мировую власть. Это подряд вносимые поправки, это концептуальные нулевые и прочие документы. Это не мелочь! Можно три дня обсуждать, как именно они «прут рогом» к власти. Ну, а это же не они прут! Кто они такие? Кто такой этот Гебрейесус — ну кто он такой? Он прыщ на ровном месте! Это прут те, кто купили ВОЗ. Она куплена на корню во имя осуществления некой диктатуры. А в этой диктатуре какое место занимает человек, и как она связана с другими видами диктатуры?

Вам говорят: «Вы развивающаяся страна».

Вам говорят: «Без „зеленой“ экономики ни тпру, ни ну».

Вы не можете развиваться так, как развивались другие страны. Вы не можете повторить их путь развития. Вы должны сходу идти в «зеленую» экономику. Они говорят: «А где деньги?» — Им отвечают: «Займите! Ну, возьмите займы». Они берут займы и оказываются в абсолютном небытии за счет этих займов. Они уничтожены ими. И дальше им диктуют то, что нужно, чтобы понижать численность населения. Чтобы уничтожить это самое здоровье, а вовсе не поднимать его. И это никакая не конспирология. Это уже кричат со всех мировых элитных трибун. Просто это надо увидеть.

И, наконец, если уже говорить о том, какое противостояние было у нас с этим самым Западом: оно же происходило не вокруг отдельных профессиональных проблем — скажем, исхождения Святого Духа токмо от Отца или и от Сына. Оно происходило вокруг любви и смерти! И когда рухнул Советский Союз, то один из его обрушителей, совсем не глупый человек — папа Иоанн Павел II вдруг сказал: «Мы обрушили Советский Союз и построили цивилизацию смерти».

Так что сейчас конфликты — метафизический, политический и прочие — происходят между цивилизацией любви и цивилизацией смерти.

И вот здесь я опять возвращаюсь к Сталину: в каком-то смысле что Сталин, что апостол Павел. Наши либеральные интеллигенты хотели представить Сталина идиотом. Ну вот уж чего не было, того не было.

Меня потрясало, как я разговаривал с какими-то либеральными вроде бы высоколобыми людьми. Они говорят: «Мы разочаровались в Ленине, потому что оказалось, что он плыл на лодке, видел зайцев и не спасал, а бил веслом». Я говорю: «Милые мои, он не Дед Мазай, он людей убивал, не только зайцев! Он был очень жестким человеком». Но он был человеком, который в 1918 году, когда власть большевиков шаталась как никогда, а сам он был при смерти, отправил последние военные части, сырье и всё остальное — на строительство Волховской электростанции. А потом, когда чуть-чуть оклемался, кончилась Гражданская война — сразу была электрификация. Это были люди, грезившие техническим прогрессом. Они с ума сходили по техническому прогрессу. Ленин, Красин, Кржижановский, Сталин — все в одной команде. Поэтому они могли что-то сделать. Они этого безумно хотели!

Привожу по этому поводу историческую справку. Всё то, или большинство из того, что сделал в итоге Сталин, было разработано в имперскую эпоху начальником главного артиллерийского управления генштаба Российской имперской армии Маниковским. Он говорил о необходимости переходить к революционным моделям, догоняя Запад, и подробно это всё расписал. Но когда он пришел к царю, тот сказал: «Это сумасшедший! Что он имеет в виду, как это может быть?» А большевики взяли на вооружение модели Маниковского, с поправками на Кржижановского, Канторовича и много еще кого. Но они взяли на вооружение эти модели и реализовали их.

Вопрос же не только в том, что рационально делать. Мне всё время, когда я предлагаю оценку ситуации, говорят: «А что делать? Вот Ленин написал работу „Что делать?“». Я говорю: „А вы читали эту работу? Там ни одной строчки про то, что делать, нет. Там написано только, как строить субъект — „Дайте нам организацию революционеров — и мы перевернем Россию!“ — как строить партию. Он грезил созданием субъекта, то есть тем, кто будет делать необходимое, а не что делать. А что делать — он разбирался по ходу». В «Апрельских тезисах» одно, потом другое, а потом третье. Не в этом же дело.

Дело в том, что внутри этого была острота понимания, что либо Россия будет очень-очень-очень сильной, либо она будет уничтожена. И Сталин об этом писал, насчет десяти лет: «Мы должны пробежать путь европейских стран за 10 лет, иначе нас сомнут». Главная ошибка была в том, что потом сказали, что «не сомнут». Что «если станем, как все, станем нормальными, уgomонимся, успокоимся и затишимся, то войдем в семью европейских стран, и вместе с ними будем жить припеваючи» — и всё. Это сказали, и что теперь? На протяжении всего этого времени говорилось: «Мы всё купим. Нам главное продать правильные энергоносители — и всё купим». Ну и как? Купили?! Нет, я отдаю должное нашим мастерам, которые мимо всех этих санкций что-то провозят нелегально. Это отдельный вопрос. Но не в нем же дело.

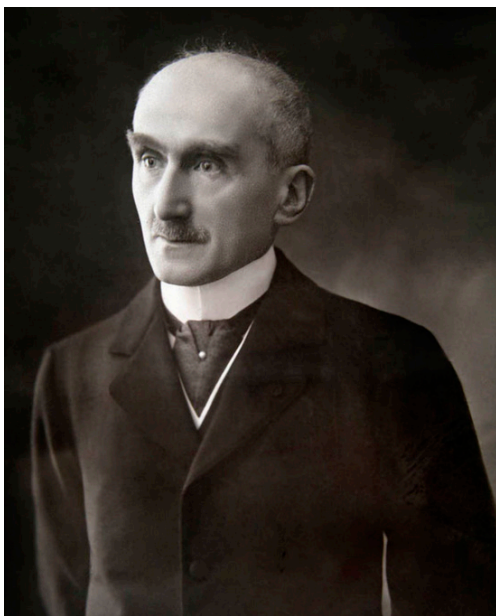
В 2000 году или чуть позже Павловский, Марков — никто, может быть, не помнит, но это были очень известные люди, тогда был апофеоз этих экспертов, — они пригласили меня на высокостатусный мозговой штурм, организованный ими на уровне Кремля. Тема была заявлена учредителями так: «Энергетические войны». Черным по белому. Я заинтересовался, пришел. Как только организа-

торы этого, подчеркну, очень высокостатусного начинания предложили собравшимся обсудить эту тему, встал очень высокий представитель одной из наших выдающихся крупнейших топливных корпораций — великолепно одетый, плечистый, просто веяло родным комитетом госбезопасности — и сказал: «Какие еще энергетические войны? Вы что, хотите нас рассорить с западными партнерами? Энергетические войны — это возмутительная ахинея!» Значит, он пришел на конференцию, которая так названа, чтобы ее подорвать. «Надо изменить название!» Растерянные организаторы, понимая, что перед ними очень высокое лицо, начали говорить: «Ну мы не знаем... Ну вы тогда скажите, как? Например, „энергетическая конкуренция“? — „Какая конкуренция? Партнерство, сотрудничество!»

Мне надоело, я встаю и говорю: «Скажите, пожалуйста — всё это замечательно, — а как быть с западными странами? Вот я читаю лекции и в Пекине, и в Дели, и в Тель-Авиве, и в Лондоне — и везде речь идет об энергетических войнах. Или вот книги классические: Дэниэла Ергина — „Добыча“ и другие, множество книг по этим войнам. Вы предлагаете их сжечь?» Он говорит: «Так вот вы и читайте лекции в вашем Пекине, в Дели, лучше всего в Тель-Авиве, а не в Москве. А здесь — не надо!» Вы меня услышали? «А здесь не надо!»

Так что, «Северный поток» жив? Мне приснилось, что он взорван? Или нет? Это не энергетическая война? А что это? А теперь надо ждать, когда будет взорван «Южный поток»? Но мы же понимаем, что на самом деле всё в этом смысле является войнами.

И медицина — территория войны, и биология, и наука как таковая, и представление о человеке. Был такой философ — Бергсон, который говорил: «Ну не надо, не надо описывать живое в категориях мертвого. Это бессмысленно».



*Анри Бергсон (Франция, 18.10.1859 — 4.01.1941)<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Лауреат Нобелевской премии по литературе 1927 года «в знак признания его богатых и жизнеутверждающих идей и выдающегося мастерства, с которым они представлены».

Хорошо, это философия. Был такой Вудрофф, английский юрист, который приехал в Калькутту, — очень честный человек, такой классический, хороший англичанин (это было давно, 100 лет назад), железный, упорный, упрямый, правильный; взял себе индийского гуру, начал делать все упражнения и исследовать всё. И потом опубликовал книгу, ему за это дали рыцарское звание, он стал сэром Артуром Авалоном. Он сказал: «Да всё понятно: нади, жизненные восточные каналы — это нервы, чакры — это плексусы, ну и так далее». И все обрадовались. Только потом этим занялись не юристы, а медики, которым надо было проводить операции без наркоза. И выяснилось, что где-то действительно, может, какой-то один канальчик совпадает с нервом, а соседний — не совпадает. При этом иглоукалывание есть, и лечить приходится, и очень часто.

Значит, смысл заключается в том, что внутри всего этого дела жизнью придется заниматься как жизнью. И пока здесь, в России, не захотят жить опять по-крупному, не будут и рожать. А вот когда захотят и когда вернется любовь, то будет всё: и настоящее противостояние цивилизации смерти, и многое другое. А если этого не будет, на горле у человечества замкнется нечто. И мне кажется, что сейчас самое время обсуждать очень простую и зловещую тему — «дегуманизация медицины». Происходит стремительная дегуманизация медицины. Гуманизм не такое простое понятие.

Получилось каким-то странным способом, что, когда «накрылся» Советский Союз, я был в горячих точках и видел, что происходит в Таджикистане в ходе этого распада: маленькие дети с содранной кожей. И то, что мы видим сейчас — последствия того же. Это наша беда. Вышло так, что вместе с коммунизмом — чем бы он на чей взгляд ни был — рухнул гуманизм. И началась стремительная дегуманизация всего. А при дегуманизации ничего, кроме смерти, не будет. И чем выше будет уровень дегуманизации технологий, тем быстрее она будет подбираться.

Потому что, может быть, главное — просто любить жизнь. И с этого всё начинается. С того, что воля к ней есть. На каждом этапе катастрофических процессов — а те процессы, которые сейчас идут, конечно, катастрофичны — на каждом из этих этапов есть возможность всё преодолеть, беда не в этом. Это как с заболеваниями. Беда в другом: что на каждом этапе ухудшения ситуации нужно еще больше воли, чтобы ситуацию преодолеть, — а ее становится всё меньше. Люди умирают от смерти.

Был такой оппонент Фрейда — Вильгельм Райх, которого осмеивали, он эту жизненную энергию вывел, назвал ее «оргон», что-то мерил. Только вот странно, что его одновременно исключили из международной психоаналитической ассоциации, из компартии Германии, арестовали. И всё бы ничего — сожгли все его книги.

А речь там шла именно о том, что как ты ни «при рогом» и ни отрицай существование жизненной силы, жизненной энергии — а она есть. Ну вот есть и есть, и работает. Так же, как работает и смерть. Кстати, Райх полемизировал с Фрейдом по поводу Танатоса и его поздних работ — «По ту сторону принципа удовольствия» и так далее. И зря полемизировал, потому что есть и то, и другое.



*Вильгельм Райх (Австро-Венгрия, 24.03.1897 – 3.11.1957)*

Но главное-то: мы чего хотим? Мы действительно хотим, чтобы росло население, мы хотим, чтобы люди были более здоровыми? Тогда весь тот тренд, который идет с Запада, не имеет к этому никакого отношения. Какая ВОЗ?! Можно дискутировать по отдельным научным вопросам, наука должна развиваться, никто никаких запретов на нее накладывать не должен — только вот Запад их накладывает.

И самое страшное в этой вакцинации было даже не то, сколько народа умерло — авторитет науки рухнул. Наука была тем последним, во что верили. Ну кто-то религиозен, верит в бога, а кто-то нет. И нужен был какой-то общий знаменатель. Наука опозорилась, она политизировалась и стала угождать. В нее поселили страх, и страх что-нибудь не то сказать по этому вопросу был сильнее, чем страх сталинского режима. То, что грядет впереди, ни к какой свободе отношения не имеет. И я хочу в заключение прочитать маленький кусочек из того самого забытого произведения Твардовского «Теркин на том свете», с которого начинал:

Вечный сон. Закон природы.  
Видя это всё вокруг,  
Своего экскурсовода  
Теркин спрашивает вдруг:

— А какая здесь работа,  
Чем он занят, наш тот свет?  
То ли, се ли — должен кто-то  
Делать что-то?  
— То-то — нет.



В том-то вся и закавыка  
И особый наш уклад,  
Что от мала до велика  
Все у нас руководят.

— Как же так — без производства,  
Возражает новичок, —  
Чтобы только руководство?  
— Нет, не только. И учет.

В том-то, брат, и суть вопроса,  
Что темна для простаков:  
Тут ни пашни, ни покоса,  
Ни заводов, ни станков.  
Нам бы это всё мешало —  
Уголь, сталь, зерно, стада...

— Ах, вот так! Тогда, пожалуй,  
Ничего. А то беда.  
Это вроде как машина  
Скорой помощи идет:  
Сама режет, сама давит,  
Сама помощь подает.

А в конце, когда его экскурсовод, его «Вергилий» в  
путешествии по тому свету — спрашивает:

Всё же — как решаешь, Теркин?  
— Да как есть: решаю жить.

Вот как только решение «жить» будет принято и будет понятно, какие на той стороне силы смерти — тогда и начнется борьба. А вместе с борьбой женщины начнут рожать. Мне так кажется. Притом, что все остальные меры правильные должны быть обязательно применены. Никогда нельзя обойтись без профессионалов. Я бесконечно уважаю и узкий профессионализм, и медицинский профессионализм в целом. Но как только исчезает картина, сборка, исчезает философия, исчезает что-то совсем-совсем крупное — всё начинает распадаться. И человек тоже. А вне этой полноты и жизни ничего не будет, и русские это знают с незапамятных времен. И с незапамятных времен шли этим путем. Их на тридцать лет совратили, предложив другое направление.

Но я верю в то, что всё равно каким-то образом это будет изменено, ведь в конце концов не Китайская Народная Республика с ее гигантскими достижениями в экономике, а вот эта раздолбанная Россия бросила сейчас вызов мировому злу. Ведь по факту — бросила! И пока мы разговариваем, много людей подтверждают этот выбор жизнью, а не словами, — значит, какие-то надежды, безусловно, есть. Это надежда на то, что будет жизнь.

Помните это: «Знамя страны моей мы пронесем через...» — через что? — «Через миры и века». Когда есть «миры и века», когда есть большой смысл человеческой жизни, тогда и рождают — во имя этого смысла. При всех частностях: кто-то «залетел», кто-то хочет «лишнего» беби, кто-то еще чего-то, а магистрально происходит именно так.

Благодарю за внимание.

**Модератор Варзин С. А., д. м. н.:** Сергей Ервандович, после Вашего выступления хочется посидеть в тишине, как после хорошей гениальной симфонии. Ваш вопрос о падении авторитета науки и падении всего дает ответы, почему это происходит: как только утрачивается правда, исчезает в обществе честность, идет заискивание, говорение того, «чего вам угодно», тут начинаются сбои и все проблемы.

Кто-то сказал, что «мир спасет красота» — да, она ласкает глаз, но мир-то спасет правда. Наша конференция, или сейчас уже конгресс, — в общем-то, согласитесь, на наших сессиях, конференциях звучит правда. Может быть, не всегда, но мы стараемся говорить правду и называть вещи своими именами.

**Сергей Кургинян:** Это замечательно. Просто замечательно.

**Модератор Варзин С. А., д. м. н.:** Мы несколько лет назад публиковали нашу резолюцию. И нам надоело говорить о том, что всё плохо. Думаем: ну сколько раз можно говорить, что это плохо, то плохо. А пути какие? И мы увидели всего три пути. Я ничего страшного антигосударственного не говорю, я говорю правду.

Первое. Должна быть радикально изменена идеология общества. Рожают или не рожают, любят или не любят — идеология какая?

Второе. Тот кадровый коллектив, который смотрит в рот своему начальнику и говорит то, что от него хочет начальник, то есть лживая когорта руководителей — она должна быть отправлена в отставку. Должна прийти новая смена кадров. Вот это самые главные моменты, о которых мы уже печатно, публично писали. И самое удивительное: наши послылы вверх остаются безответными. Им всё равно!

**Сергей Кургинян:** Царствуют технократизм и прагматика. И что такое теперь какой-нибудь директор завода по выпуску медицинской аппаратуры? Раньше это был директор, знавший, что его аппараты будут лечить людей. Теперь это мальчик, который приходит и смотрит IPO. Ему до фени остальное. Он капитализацией занят. Он не аппаратурой занят. Ну, а что касается всего остального, то могу сказать, что мы должны быть счастливы, что у нас хорошие отношения с Белоруссией и поэтому у нас есть шарикоподшипники.

**Матвеев В.В., д. т. н., к. э. н., профессор:** Уважаемый Сергей Ервандович, Вы в начале своего выступления трижды четко заявили: «Это невозможно... это невозможно... это невозможно». Вопрос к Вам как к кандидату физико-

математических наук. Если невозможно, то вероятность равняется нулю. Соответственно, невозможно по каким причинам? По объективным — соотношениям Сатурна с Юпитером, либо это субъективные какие-то факторы. Если субъективные, то, соответственно, Вы полностью отрицаете любое управление социально-экономических систем. Либо это невозможно ввиду низкой квалификации, и 18-й раз проходит конференция-конгресс. Что это такое опять-таки в переводе на научный язык? Это мозговая атака. Собрались ученые, и каждый год мы определяем какие-то новые проблемы и пути их решения.

И вот даже в названии «Здоровье — основа человеческого потенциала» двоеточие и дальше: «проблемы и пути их решения». Если мы заявляем на конференции, или на конгрессе, что это невозможно, тогда, соответственно, наше собрание никчемно. Поэтому здесь вопрос состоит в том, что мы выявляем некоторые противоречия в предметной области и, соответственно, вместе находим их пути решения, в том числе и объединяясь.

Так вот, по каким факторам Вы заявляете, что «невозможно, невозможно, невозможно...»?

**Сергей Кургинян:** Я, честно, не помню, чтобы я такое заявлял. Что именно? Что невозможно? Удобная жизнь? Я сказал, что невозможна удобная жизнь. Три раза. Я же не сказал: «Вообще всё невозможно». Или «данный конгресс невозможен» — тогда зачем я на него приехал? Наверное, я просто не очень четко выразился, извините, пожалуйста. Но я вам сказал о том, что невозможна удобная жизнь. А невозможно она потому, что когда страну все хотят уничтожить, то жить удобно она не может. Она не Дания. Вот что я сказал. И это совершенно не значит, что невозможен конгресс, существование России. Я сказал, что невозможна удобная жизнь. Вы меня не расслышали. Извините.

УДК 364.692

*А.А. Редько*

## ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННАЯ ОСНОВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО, ГРУППОВОГО И ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ

Санкт-Петербург

**Аннотация.** Существующее в России нарушение принципов нравственности, как воплощенной государственной идеологии, неизменно приводит к катастрофическим последствиям для популяционного здоровья ее народов. Попытка поставить прибыль выше милосердия назначением министрами здравоохранения неврачей, а экономистов по образованию, потерпело полное фиаско. Уровень заболеваемости и летальности по основным нозологиям вырос, особенно в последние годы, что свидетельствует о снижении как популяционного, так и индивидуального здоровья россиян. Упразднение медико-санитарных частей на предприятиях, продажа профсоюзами санаториев, профилакториев и домов отдыха, а также коммерциализация детских оздоровительных лагерей привели к ухудшению показателей группового здоровья вслед за снижением уровня индивидуального здоровья граждан.

**Ключевые слова:** духовность, нравственность, индивидуальность, группа, популяция, общество, управление, здравоохранение, смертность.

*A.A. Redko*

## SPIRITUAL AND MORAL BASIS OF INDIVIDUAL, GROUP AND POPULATION HEALTH

**Abstract.** The violation of the principles of morality in Russia, as an embodied state ideology, invariably leads to catastrophic consequences for the population health of its peoples. An attempt to put profit above mercy by appointing health ministers not doctors, but economists by education, suffered a complete fiasco. The incidence and mortality rate for the main nosologies has increased, especially in recent years, which indicates a decrease in both population and individual health of Russians. The abolition of health units at enterprises, the sale by trade unions of sanatoriums, dispensaries and rest homes, as well as the commercialization of children's health camps led to a deterioration in group health indicators following a decrease in the level of individual health of citizens.

**Keywords:** spirituality, morality, individuality, group, population, society, management, healthcare, mortality.

В последнее время в России и остальном мире все чаще раздаются возгласы возмущения широкой общественности о нарушениях властными структурами и аффилированными организациями законов, направленных на защиту здоровья и жизненных интересов, прав и свобод простых граждан, составляющих подавляющее большинство населения планеты.

Так, отдельные чиновники нашего государства, безнаказанно нарушив несколько отраслевых законов в здравоохранении, вошли во вкус и принялись за Конституцию РФ и, в частности, за ее первый раздел, где в статье 13 сказано: «В Российской Федерации признаётся идеологическое многообразие. Никакая идеология не может устанавливаться в качестве государственной или обязательной» [1].

Страна без идеологии, это как инертный газ. Без вкуса, без цвета, без запаха. Страна без цели.

Отсутствие идеологии было естественным для Германии или Японии в первые годы их оккупации после войны.

В государстве, где нет идеологии, обязательно возникнет идеология его стратегического противника, запретившего ему иметь свою.

Поэтому у нас по умолчанию в настоящий период монополично господствует безнравственная, общественно-опасная идеология «обогащения любой ценой». К сожалению, этот капиталистический принцип проник во все гуманитарные сферы, в том числе в здравоохранение, извратив саму основу этого благородного служения.

Статья 55, п.3 Конституции России гласит: «Права и свободы человека и гражданина могут быть ограничены федеральным законом только в той мере, в какой это необходимо в целях защиты основ конституционного строя, **нравственности, здоровья**, прав и законных интересов других лиц...» [1].

В 2020-21 гг. эта статья Конституции (и не только она одна) была нарушена, поскольку права и свободы граждан безнравственно и безосновательно были ущемлены даже не Федеральным законом, а волей руководителей некоторых ведомств или регионов, что привело к тяжелейшей социопатологии всего общества.

Решениями Роспотребнадзора игнорировались законы, приказы и распоряжения министерств и правительства России; перепрофилировались сотни стационаров, в недельный срок переучивались специалисты; большим безосновательно отказывалось в оказании медицинской помощи, возникли принудительные виды обследования, лечения, госпитализации, изоляции; людей без объявления эпидемии и чрезвычайной ситуации волюнтаристски лишали жизненных прав на свободу передвижения, образования, посещения культовых, культурных, досуговых, спортивных и оздоровительных организаций и учреждений.

Это привело в 2021 году к рекордной со времен Великой Отечественной войны избыточной смертности в 3100–3200 чел. в сутки (1 млн 100 тысяч в год), а суммарная смертность в год вакцинирования достигла немыслимых 2,47 млн наших граждан [5].

В настоящей работе мы не будем останавливаться на всех **нравственных** основаниях государственной идеологии, которых специалисты в этом вопросе насчитывают до пяти (Вред, Справедливость, Принадлежность к группе, Авторитет и Независимость). Надо лишь отметить, что Указом Президента Российской Федерации № 809 от 09 ноября 2022 года «Об основах государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» заложен действенный механизм перехода от общественного либерального мировоззрения минимизации ущерба и повышения безопасности различных меньшинств и псевдоэлит к традиционно-консервативному для нашего исторического общества соблюдению интересов всех граждан России, признающих и исполняющих ее законы, религиозные и семейные устои, а также создающих моральные и материальные ценности для всего народа страны, а не для отдельных групп или личностей [3, 6, 7].

Существующее нарушение принципов **нравственности**, как воплощенной государственной идеологии, неизменно приводит к катастрофическим последствиям для **популяционного здоровья**.

По определению Всемирной организации здравоохранения здоровье человека – это объективное состояние и субъективное чувство полного физического, психического и социального комфорта.

Мы добавляем к этому определению: «При достаточном уровне самоорганизации и реализованной потребности в духовной деятельности».

С практическим введением в РФ в 1993 году обязательного медицинского страхования и с развитием частной медицины в здравоохранении появилось понятие, закрепленное законом, под названием «Медицинская услуга».

От медицинской помощи она отличается возмездностью и ориентацией не на потребность больного, а на четкое соответствие со стандартами, протоколами, КСГ или методическими рекомендациями Минздрава или его подразделений.

Во 2 статью № 323-ФЗ (основные понятия), термин «Оздоровление» не введен принципиально, поскольку при подготовке закона этому вопросу был посвящен целый круглый стол в Государственной Думе, но безрезультатно [2].

Отсюда фактическая ориентация медицинского сообщества на другое (отрицательное) определение здоровья: «Здоровье – это отсутствие болезни», на мой взгляд, безнравственно, поскольку не предполагает саму возможность здорового человека и ориентирует врача не на профилактику и оздоровление, а на оказание услуг по лечению.

Коммерциализация медицины предполагает лечение всех 55 тыс. заболеваний, в то время, как потерей жизни, функции или органа угрожают только 2,5 тысячи болезней, а носителей остальных «царапин» в организме надо учить оздоровлению. И заниматься этим должно все общество. В первую очередь, учителя, работники культуры, журналисты и ученые под творческой курацией нравственных медицинских работников, не заинтересованных материально в росте тяжелых патологий.

Один из важнейших, но не единственный, как было сказано выше, нравственный принцип: «Не навреди себе, соседу и среде» безальтернативно разрушается в случае, если идеологическую брешь заполняет агрессивная коммерческая идеология «Золотого Тельца». Для реализации этого необходима смена мировоззренческой парадигмы [4].

Попытка поставить прибыль выше милосердия назначением министрами здравоохранения экономистов М. Зурабова и Т. Голикову потерпело полное фиаско.

Даже значительный рост объемов финансирования здравоохранения и стремительное развитие технологий не привели к росту показателей качества оказания медицинской помощи и не поменяли нашего места в мировых рейтингах.

Практически десятикратное увеличение финансирования здравоохранения (не в % от ВВП – здесь мы существенных сдвигов не видим) за последние четверть века, привели только к многократному снижению удовлетворенности населения медицинской помощью. Яркая иллюстрация поговорки «Не в деньгах счастье».

Уровень заболеваемости и летальности по основным нозологиям вырос, особенно в последние годы, что свидетельствует о снижении как популяционного, так и индивидуального здоровья россиян.

Упразднение медико-санитарных частей на предприятиях, продажа профсоюзами санаториев, профилакториев и домов отдыха, а также коммерциализация детских оздоровительных лагерей привели к ухудшению показателей группового здоровья вслед за снижением уровня индивидуального здоровья граждан.

Выводы:

1. Безнравственное и бесосновательное поругание прав и свобод граждан Российской Федерации даже не Федеральным законом, а волей руководителей некоторых ведомств или регионов, привело к тяжелейшей социопатологии всего общества в период так и необъявленной пандемии 2020-2021 гг.

2. Это привело в 2021 году к рекордной со времен Великой Отечественной войны избыточной смертности в 3100–3200 чел. в сутки (1 млн 100 тысяч в год), при этом суммарная смертность в год вакцинирования достигла немыслимых 2,47 млн наших граждан.

3. Существующее нарушение принципов нравственности, как воплощенной государственной идеологии, неизменно приводит к катастрофическим последствиям для популяционного здоровья.

4. Указом Президента Российской Федерации № 809 от 09 ноября 2022 года «Об основах государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» заложен действенный механизм перехода от общественного либерального мировоззрения минимизации ущерба и повышения безопасности различных меньшинств и псевдоэлит к традиционно-консервативному для нашего исторического общества соблюдению интересов всех граждан России [3].

5. Упразднение медико-санитарных частей на предприятиях, продажа профсоюзами санаториев, профилакториев и домов отдыха, а также коммерциализация детских оздоровительных лагерей привели к ухудшению показателей группового здоровья вслед за снижением уровня индивидуального здоровья граждан.

### Список литературы

1. Конституция РФ.
2. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
3. Указ Президента Российской Федерации № 809 от 09 ноября 2022 года «Об основах государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
4. Грюнков С.В. Смена мировоззренческой парадигмы. <https://in.ast.social/menu-news/638-in007.html>
5. Лазарев В. Независимый демограф оценил вклад COVID в сверхсмертность в РФ 2021 года. <https://www.ridus.ru/nezavisimyj-demograf-ocenil-vklad-covid-v-sverhsmertnost-v-rf-2021-goda-367648.html>
6. Сафиоллин А.М. Результаты исполнения Указа Президента РФ №809 от 09.11.2022 высшими должностными лицами субъектов РФ. <https://in.ast.social/menu-news/638-in007.html>
7. Синкин К.А. К вопросу о нравственных основаниях государственной идеологии. Алтайский государственный университет. Барнаул. Россия <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-nravstvennyh-osnovaniyah-gosudarstvennoy-ideologii/viewer>

## Сведения об авторе

*Редько Александр Алексеевич*, доктор медицинских наук, профессор, главный врач Санкт-Петербургской Клиники интегративной медицины «TCI-CLINIC», председатель Правления Санкт-Петербургской профессиональной ассоциации медицинских работников, aredko@bk.ru

УДК: 37/61/340.5

*Рищук С.В.*

## КАДРОВО-ФИНАНСОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И В ПРАКТИЧЕСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИИ, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Аннотация.** Проведен анализ кадрово-финансовых проблем в системе высшего образования и здравоохранения России. Представлено обращение Президенту РФ по указанным проблемам с предложениями по их устранению. Озвучены ответы из министерств и ведомств по данному направлению. Сделан вывод о необходимости правовой оценки с участием Президентского контроля автономности кадрово-финансовой деятельности образовательных учреждений и учреждений практического здравоохранения.

**Ключевые слова:** высшее образование, здравоохранение, кадрово-финансовые проблемы, обращение к Президенту, ответы министерств и ведомств.

*Rishchuk S.V.*

## PERSONNEL AND FINANCIAL PROBLEMS IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM AND IN PRACTICAL HEALTH CARE RUSSIA, WAYS TO SOLUTION THEM

**Abstract.** An analysis of personnel and financial problems in the system of higher education and healthcare in Russia was carried out. An appeal was submitted to the President of the Russian Federation on these problems with proposals for eliminating them. Responses from ministries and departments in this area were announced. A conclusion was made about the need for a legal assessment with the participation of Presidential control over the autonomy of the personnel and financial activities of educational institutions and practical healthcare institutions.

**Keywords:** higher education, healthcare, personnel and financial problems, appeal to the President, responses from ministries and departments.

Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 утверждена стратегия национальной безопасности Российской Федерации, основополагающими элементами которой являются здравоохранение и образование [1]. В связи с этим глубокую озабоченность научно-медицинского сообщества вызывают проблемы, в них возникшие и усугубившиеся в последние годы – в первую очередь, дефицит профессиональных кадров.



Деградация системы высшего (в т.ч. медицинского) образования с многочисленными недостатками в его организации происходит уже в течение продолжительного времени. Высказывается мнение о том, что начиная с 1980-х годов, значительно уменьшился престиж научно-педагогической деятельности в нашей стране, что представляется особенно критичным в контексте трудовых аттитюдов и профессиональной ориентации молодежи – интеллектуального резерва, которому предстоит прийти на смену нынешнему профессорско-преподавательскому персоналу, средний возраст которого неуклонно возрастает [2].

Достаточно низкая привлекательность научно-педагогической работы имеет ряд причин:

- относительно невысокий уровень оплаты труда в сочетании с существенной когнитивной нагрузкой и временными затратами, необходимыми для профессионального роста и развития;
- в последние годы «кадровые чистки» профессорско-преподавательского состава в виде перевода (в приказном порядке) работников на неполную ставку (чаще всего на 0,5, 0,25 и даже на 0,1) с соответствующим снижением оклада, однако с непропорциональным снижением или даже с отсутствием снижения должностной нагрузки;
- невысокая скорость карьерного продвижения вследствие доминирования в российской университетской культуре черт трансформирующей академической системы, которая фактически не ограничивает срок пребывания на низших ступенях иерархической лестницы [3];
- нестабильность развития системы высшего образования, на фоне которой положение преподавателей, а также их будущее характеризуются состоянием неопределенности [4];
- стереотипы, связанные с научно-исследовательской деятельностью [5].

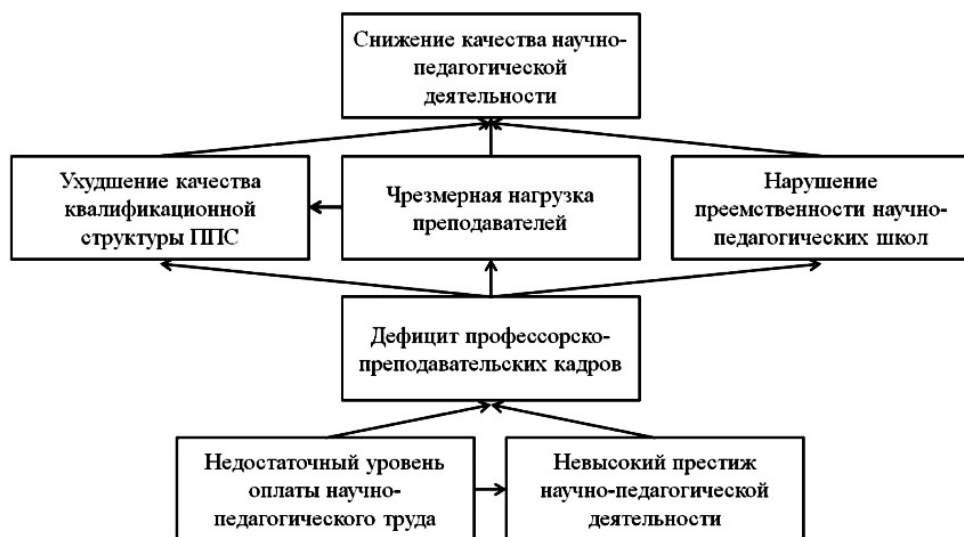


Рисунок 1. Факторы, обуславливающие кадровые проблемы российской системы высшего образования [6]

Все вышеуказанные проблемы кадрового обеспечения отечественной системы высшего образования так или иначе способствуют снижению качества научно-педагогической деятельности преподавателей. Визуализация связи между факторами, обуславливающими кадровые проблемы российской системы высшего образования представлены на рисунке 1 [6].

Подтверждением вышесказанного являются положения резолюции круглого стола «Стратегия и тактика высшего медицинского образования» XVII конгресса «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», проходившего в Санкт-Петербурге 24.11.2022 г [7]. В них было указано, что:

1. Высшее медицинское образование является фундаментом и составной частью системы практического здравоохранения, его ростковым слоем. Соответственно все финансовые средства, которые направляются на организацию медицинского образования, являются не затратами, а стратегическими вложениями в развитие медицины страны, которая обеспечивает сохранение здоровья народа, и, следовательно, гарантирует развитие экономики государства. Неадекватная экономия на финансировании медицинского образования означает неполноценную подготовку будущих врачей.

2. В течение последних многих лет развитие медицинского образования в стране было методологически ущербным и финансово недостаточно обеспеченным. Некритическое перенесение на отечественную почву стереотипов, сложившихся в зарубежном медицинском образовании, оказалось непродуктивным. Не были сохранены лучшие традиции и черты отечественного, советского и российского, медицинского образования. Трактовка образования как услуги – принципиальная методологическая ошибка. То же самое относится и к оказанию медицинской помощи, которая также не может быть услугой.

3. Должностные оклады профессорско-преподавательского состава – явно недостаточные для активной профессиональной жизни, специалистам также приходится искать подработки на стороне, ухудшается качество их методической работы, останавливается саморазвитие, финансовая поддержка для опубликования учебно-методической литературы не всегда предоставляется работодателем и т.д. В связи со сказанным происходит отток наиболее способных и талантливых врачей в практическое здравоохранение (государственные и частные ЛПУ) и в систему здравоохранения и образования других стран.

4. Без должного финансирования учебного процесса, серьезного материального обеспечения студентов и преподавателей, технического преобразования учебных клинических баз ВУЗов, изменения социальной основы взаимодействия медвузов и лечебно-профилактических учреждений – надеяться на успехи в развитии практического здравоохранения не приходится (из Резолюции).

В практическом здравоохранении также сформировалась аналогичная системе образования ситуация – кадровый дефицит. Причём кадровые проблемы в системе высшего образования напрямую влияют на обеспеченность квалифицированным врачебным составом медицинских учреждений.

Можно выделить ряд основных причин, которые вызывают дефицит кадров в здравоохранении: 1) низкий уровень оплаты труда медицинских работников; 2) отсутствие престижности у профессии врача; 3) не регулирование численности

внебюджетных мест при приеме в ординатуру; 4) низкий уровень развития государственно-частного партнёрства в сфере здравоохранения [8].

Для существенного облегчения острой проблемы дефицита врачей были предложены несколько направлений деятельности: 1) устанавливать целевые показатели снижения разрыва в уровне обеспеченности врачами сельской и городской местности. Методика планирования кадров для сельской местности должна устанавливать сближение этих показателей как минимум до двукратного уровня; 2) установить обязательное распределение выпускников медицинских вузов, которые обучались на бюджетной основе; 3) обеспечить разработку перспективного плана развития кадровых ресурсов. Текущее планирование кадров должно дополняться перспективным с расширением горизонта до 2030–2035 гг., для чего необходимо создать новую институциональную структуру планирования кадров. Недостатки планирования в России во многом определяются ограниченными ресурсами для проведения детальной плановой работы, чрезмерной централизацией планирования; 4) развивать и внедрять механизмы государственно-частного партнерства в здравоохранении; 5) усилить регулирование структуры приема на внебюджетные места в ординатуре. Предлагается внести поправки в закон «Об образовании», предусматривающие установление государственного регулирования приема студентов в ординатуру в медицинских вузах по специальностям на все места обучения независимо от источника его финансирования. Главный механизм этого регулирования 6) определение структуры ресурсов вузов по отдельным специальностям, в том числе состава учебных кафедр и профессорско-преподавательского состава, т.е. регулирование предложения образовательных услуг [8].

Кадровое обеспечение в системе здравоохранения также в значительной степени зависит от уровня размеров оплаты труда и прозрачности начисления заработной платы. К сожалению, реализовать данные условия в отраслевой системе оплаты труда не удалось [9].

Не удивительно, что по результатам опроса, проведенного «Медвестник» и аналитической компанией RNC Pharma с 14 декабря 2023 года по 9 января 2024 года (респондентами выступили медицинские работники 61 специальности из 106 городов России), получены следующие данные [10].

На вопрос: «Повысилась ли ваша зарплата в 2023 году?» получены ответы, представленные на рисунке 2. Большинство специалистов — 60,7% принявших участие в исследовании — позитивных изменений в зарплате в 2023 году не увидели. Из них у 32% респондентов доходы остались на уровне предыдущего года, а у 28,7% наблюдалось снижение. На проблемы в оплате труда опрошенные также обращали внимание в варианте ответа «другое»: врачи отметили, что повышение окладов зачастую сопровождалось снижением объема иных выплат, в итоге доход либо не менялся, либо даже уменьшился.

В контексте ситуации с зарплатами врачей также попросили оценить, насколько фактический уровень их дохода соотносится со средними показателями по стране, которые публикует Росстат по 2023 году\*: по его оценкам (на конец года) **в среднем врач в России зарабатывал** 106 тыс. руб., средний медперсонал — 52 тыс. руб., младший — 45 тыс. руб. Здесь абсолютное большинство респондентов (78,3%) отметили, что их фактические зарплаты в 2023 года были существенно меньше

официальных цифр. Еще около 17,1% специалистов согласны со статистическими данными, и только у 4,6% опрошенных зарплаты оказались «заметно выше представленных статистическим ведомством показателей» (рис. 3).

Врачи также отметили, что по итогам 2023 года они лично наблюдают ухудшение ситуации с кадрами. Каждый третий опрошенный медработник (38,8%) заявил, что ситуация с обеспеченностью врачами в прошлом году ухудшилась по сравнению с 2022-м, еще столько же (36%) назвали сложившийся к концу прошлого года дефицит медицинских кадров «критическим» (рис. 4).

Позитивные изменения в развитии здравоохранения России по итогам 2023 года наблюдают только 5,9% опрошенных. Явную негативную оценку при этом дают 39,9% участников исследования, а большинство респондентов (54,2%) выбрали промежуточный вариант: участники исследования фиксируют отдельные позитивные перемены, но при этом не отмечают системных улучшений в отрасли (рис. 5).

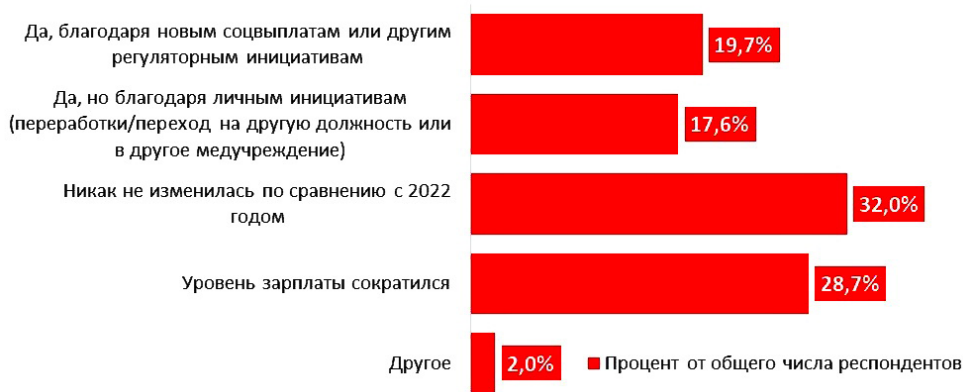
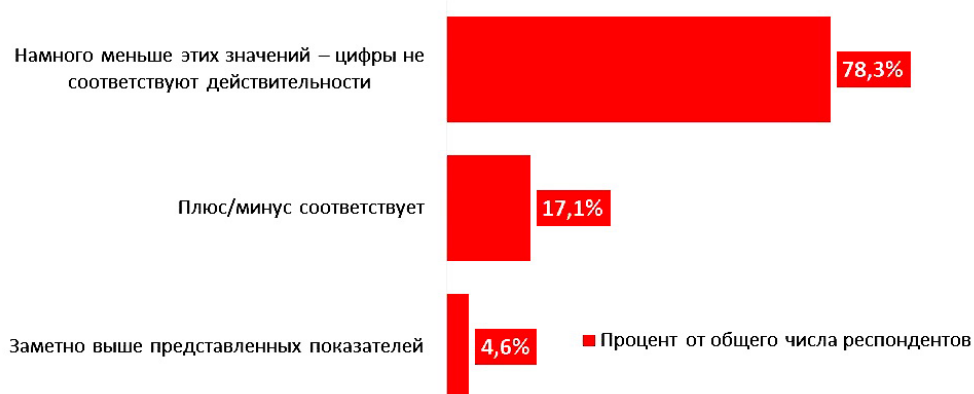


Рисунок 2. Варианты ответов врачебного состава на вопрос: «Повысилась ли ваша зарплата в 2023 году?»



\*необходимо учесть существенную разницу по уровням зарплат столичных врачей и врачей регионов; административного и неадминистративного состава медицинских учреждений (они все вошли в общую группу при оценке Росстата)

Рисунок 3. Варианты ответов врачебного состава на вопрос: «Соотносится ли ваш уровень дохода с цифрами Росстата по 2023 году?».



Рисунок 4. Варианты ответов врачебного состава на вопрос: «Заметили ли вы улучшение ситуации с кадрами в вашей медорганизации в 2023 году?».

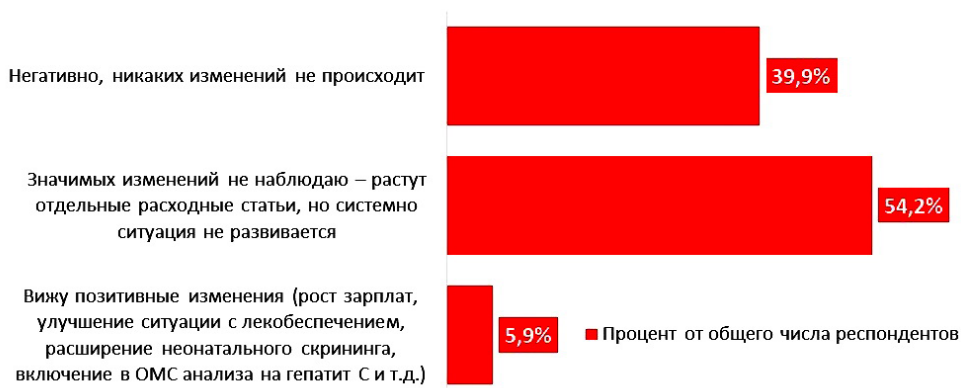


Рисунок 5. Варианты ответов врачебного состава на вопрос: «Как вы оцениваете общую динамику развития здравоохранения в России в 2023 году?».

По результатам опроса врачей, проведенным «Акцион медицина» совместно с соц. сетью «Врачи.рф» каждый четвертый из опрошенных изъявил желание уйти из медицины из-за переработок [11].

На вопрос «принято ли в их организации работать больше чем на одну ставку»: 33% врачей и 38% медсестер и медбратьев ответили, что в их учреждениях так трудятся больше 75% коллег. Основные причины такого решения — попытка увеличить доход (38%) и дефицит медицинского персонала (37%). Врачи также отметили, что им приходится задерживаться на работе для оформления документов: до 20 часов переработок в месяц доходит у 24% врачей, от 20 до 40 часов — у 19,4%, от 40 до 60 часов — у 12,8%, а более 60 часов — у 25,3%. Среди среднего медперсонала 18,8% опрошенных перерабатывают до 20 часов в месяц, 15,7% заявили о переработке от 20 до 40 часов, 14% — от 40 до 60 часов, 31,1% работают больше на 60 часов.

Три из четырех опрошенных врачей (78%) ответили, что устали от переработок, причем 51% хотели бы работать меньше, а 26% вообще хотят уйти из медицины (среди них 16% — молодые специалисты до 35 лет). Больше других

хотят сменить профессию из-за переработок терапевты (28,3%) и анестезиологи-реаниматологи (28,7%).

Глава Комитета Госдумы по охране здоровья Бадма Башанкаев согласился с результатами исследования и привел данные прошлогоднего опроса (тогда для Совета по правам человека при Президенте РФ опросили 6,5 тыс. медработников). Оказалось, что на одну ставку работают примерно 35% опрошенных, а остальные — на две или три ставки. «Не удивительно, что в такой ситуации о профессиональном выгорании говорят 84% специалистов, а кто-то уходит из профессии», — отметил Башанкаев. В Минздраве с цифрами не согласились. По данным статистики ведомства, коэффициент совместительства по врачам составляет 1,3, по среднему медицинскому персоналу — 1,2, а «переработки, не предусмотренные Трудовым кодексом РФ, не допускаются».

По результатам мониторинга Народного фронта (ОНФ) на 25.01.2023 г., охватившего 25 тыс. респондентов – три четверти врачей (75%) сообщили, что их зарплата не достигла уровня, установленного президентом России еще майскими указами 2012 года [12].

Министр здравоохранения РФ Михаил Мурашко 18 июля 2023 года на пленарном заседании в Госдуме озвучил данные по дефициту врачей в России: он составил около 25 тысяч человек, а среднего медперсонала – более 50 тысяч независимо от того, что набор в медвузы постепенно растет (прием на специалитет в 2022 году увеличился на 26%, в субординатуру для узких специалистов — на 95%) [13]. Вероятнее всего молодые специалисты уходят из профессии в силу вышеуказанных причин (низкие зарплаты, неадекватные трудовые нагрузки). Кроме того, в ближайшем будущем ВУЗ-ы также перестанут справляться с педагогическим процессом из-за массового ухода преподавательского состава (по той же причине).

По мнению Улумбековой Г., главная задача в здравоохранении сегодня — это привлечение дополнительных кадров в отрасль, что потребует увеличения оплаты их труда. Ведь именно от обеспеченности врачами и медсестрами зависит доступность медицинской помощи. По данным на 27 октября 2022 г. дефицит медицинских кадров составил не менее 100 тысяч специалистов. Обеспеченность врачами — при большем потоке больных и огромных расстояниях — ниже, чем во многих странах Европы, при этом доходы врачей по отношению к ВВП в 5 раз ниже, чем в Германии, и в 1,5 раза ниже, чем в Польше и Венгрии.

При высоком потоке больных и дефиците кадров нашим врачам приходится работать с огромными перегрузками (по данным Всероссийского союза пациентов, 60 % врачей работают на 1,5 и более ставки), что приводит к выгоранию. Именно поэтому принятие мер по повышению оплаты труда медработников, начатое в 2013 году, оказалось недостаточным и не позволило ликвидировать дефицит медицинских кадров. За 10 лет заработная плата врачей с очень низкого уровня (141% от средней оплаты труда в экономике) выросла только на 20% в постоянных ценах, а среднего медперсонала — на 9%. При этом обеспеченность врачами осталась на прежнем уровне, а медсестрами – сократилась на 11 %. По её мнению – чтобы ликвидировать дефицит, необходимы дополнительные радикальные меры [14].

Как следствие дефицита врачебного персонала, в 2022 году (по данным Росстата) более 44% пациентов не получили амбулаторно-поликлинической помощи из-за отсутствия нужных специалистов (рис. 6); в городах доля таких случаев меньше – 42,2%, а в сельских населенных пунктах выше – 52,5%. Не смогли предварительно записаться к врачу около 15% не получивших помощь пациентов, чуть меньше граждан (13,6%) жаловались на то, что необходимое лечение предлагалось на платной основе, почти 12% заявили о больших очередях на прием [15].



Рисунок 6. Причины неполучения пациентами старше 15 лет амбулаторно-поликлинической помощи (по 2022 году, в %) [15]

При оценке динамики неоказания медицинской помощи с 2016 по 2022 гг удельный вес такой причины, как «отсутствие нужных специалистов» не уменьшился (в 2022 г оставался на уровне доковидного периода) (рис. 7).

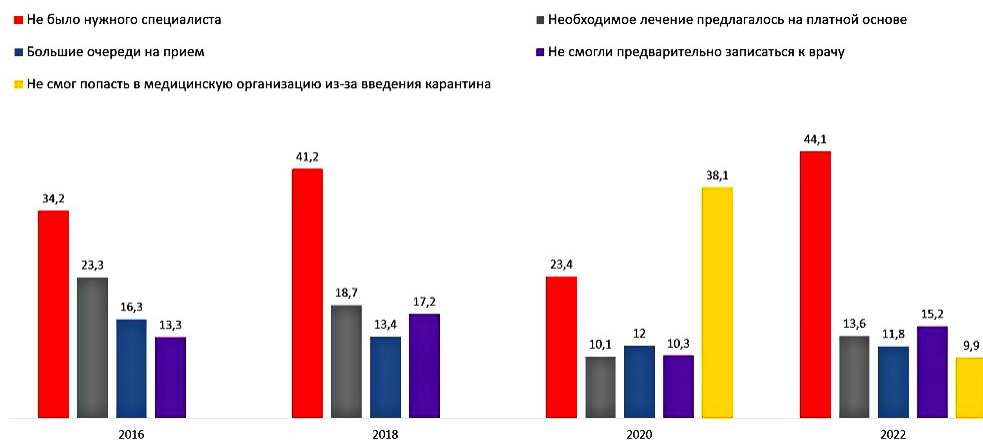


Рисунок 7. Динамика самых частых причин неполучения пациентами старше 15 лет амбулаторно-поликлинической помощи в 2016-2022 годах, % [15]

При этом в Минздраве отрицают наличие фактического дефицита врачей. Причинами нехватки сотрудников в штатных расписаниях медорганизаций

называются диспропорции в распределении специалистов между территориями и отток кадров из государственных в частные клиники [15].

С учётом проведенного анализа мной лично и членами Санкт-Петербургской ассоциации медицинских работников (СПбПАМР) общедоступной информации, подтверждённой из достоверных источников (общение с врачами ЛПУ и педагогами ВУЗ-ов на профессиональных научных и образовательных мероприятиях, на профессиональных сайтах, а также на основании многочисленных научных публикаций и др.) – было составлено обращение нашему Президенту РФ – Владимиру Владимировичу Путину, в котором выражена глубокая озабоченность негативными тенденциями в системе финансирования и кадрового обеспечения образования и здравоохранения в России.

**Письмо Президенту РФ, копия – в Государственную Думу (Председателю – В.В. Володину) от 22.12.2023 г.**

### **Образование. Здравоохранение. Национальная безопасность**

Глубокоуважаемый Владимир Владимирович! Считаю своим гражданским долгом обратить Ваше внимание на крайне негативные тенденции в системе высшего образования и здравоохранения, которые имеют место в России. В последнее время в масштабе всей страны происходят «кадровые чистки» профессионального (неадминистративного) состава во многих ВУЗ-ах (в т.ч. медицинских) и учреждениях практического здравоохранения. В приказном порядке тотально имеет место перевод работников (особенно профессорско-преподавательского состава ВУЗ-ов) на неполную ставку (чаще всего на 0,5, 0,25 и даже на 0,1) с соответствующим снижением оклада, однако с непропорциональным снижением или даже с отсутствием снижения должностной нагрузки. Это приводит нередко к массовым увольнениям и к потере квалифицированного кадрового состава за счёт: 1) поиска работником совместительства в других учреждениях; 2) устройства на работу в другие сферы (не по своей специальности); 3) увольнения специалиста с переходом в разряд безработного или уходом на пенсию.

Во многих ВУЗ-ах и лечебных учреждениях искусственно занижается денежное содержание специалистов, которое не соответствует уровню, регламентированному законодательными государственными актами. Всё это вынуждает с целью «выживания» врачей медицинских учреждений работать на 1,5 или даже на 2 ставки, а профессорско-преподавательский состав ВУЗ-ов – подрабатывать в различных сферах (в т.ч. в коммерческих структурах) в вечернее время и в выходные дни. К большому сожалению, часто реализуется принцип – «чтобы преподавать в ВУЗ-е – необходимо зарабатывать на жизнь в другом месте»

Не исключается, что в связи с этим приобретает всё большее значение система совместительства. Однако если внутреннее совместительство в пределах учреждения в большинстве случаев не снижает качество основной работы, то внешнее (особенно на руководящих должностях в ВУЗ-е) – приобретает деструктивные формы. Внешние совместители большую часть рабочего времени находятся на основной работе и физически не способны в полном объёме и качественно выполнять свои функциональные обязанности руководителя на работе по совместительству. Не случайно в системе практического здравоохранения существует запрет на работу



в качестве внешнего совместителя на руководящих должностях. Хотел бы отметить, что перед уходом сотрудника в очередной оплачиваемый отпуск нередко ставки по внутреннему совместительству ликвидируются в приказном порядке (вероятно для минимизации выплат отпускных).

В последние годы также произошло массовое сокращение бюджетных ставок профессорско-преподавательского состава медицинских вузов за счёт тотального сокращения циклов дополнительного профессионального образования (ДПО). Хотелось бы отметить, что сам переход от сертификации медицинских специалистов к их аккредитации является, на мой взгляд, стратегической ошибкой в системе высшего медицинского образования, так как ухудшает уровень их профессиональной подготовки. При этом имеет место нередко фиктивное или коммерческое приобретение баллов при прохождении циклов ДПО (без получения знаний), бюрократизм и непрофессиональное формирование пакета документов для аккредитации и в связи с этим появление значительной коррупционной составляющей – предложение от неизвестных лиц решить эту проблему за вознаграждение.

Под видом «эффективного контракта» во многих лечебных и особенно учебных учреждениях происходит обман основного профессионального (профессорско-преподавательского и врачебного) состава: большинство сэкономленных средств за счёт субъективного распределения денежных вознаграждений идут на выплаты завышенных премий администрации. Всё это неблагоприятно влияет на психологический климат, эффективность работы, увеличивает текучесть кадров, подавляет инициативу и профессиональное совершенствование сотрудников.

Считаю, что продолжение указанного кадрового и финансово-экономического произвола крайне недопустимо т.к. может привести на фоне уже имеющегося к ещё большему дефициту высококвалифицированных специалистов в системе высшего образования и учреждениях практического здравоохранения в РФ, что, в свою очередь, может привести к развалу системы образования и здравоохранения в России и (как следствие) ликвидации России как государства.

Система публичного управления нуждается в контроле собственной деятельности. Президентский контроль, представляя собой действенный вид контроля государственного, занимает в нем особое место, что обусловлено ролью главы государства в системе публичного управления. Представляется весьма перспективной модель рабочего взаимодействия как субъектов общественного контроля, осуществляющих свою деятельность в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 2014 г. N 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации», так и ответственных исполнителей процедуры президентского контроля. По моему мнению, это обеспечит профессиональный анализ и своевременную оценку дефектов управления на местах и выработку проектов и предложений по минимизации различных ущербов в курируемой сфере. Проекты и предложения, в свою очередь, будут либо отправлены на экспертизу, либо по существующим нарушениям будут приняты те или иные конкретные решения, исправляющие возникшие недостатки или нарушения.

Глубокоуважаемый Владимир Владимирович! Если Вы сочтете возможным дать соответствующие распоряжения в связи с возникшей ситуацией в образовании и здравоохранении, – примерный план мероприятий представляю следующим образом:

- 1) Создание вневедомственной комиссии по проверке достоверности изложенной в настоящем письме информации о кадровых решениях в НИИ, НИЦ, вузах (в первую очередь медицинских) и учреждениях практического здравоохранения на предмет их законности с учётом соблюдения указов и распоряжений Президента.

2) В случае даже частичного подтверждения информации о произволе руководства в кадровой политике и финансовой дисциплине, используя имеющиеся у Вас возможности, прошу незамедлительно остановить неоправданные сокращения и принудительные переводы на неполную ставку основной профессиональный кадровый состав в вузах и учреждениях практического здравоохранения. При этом необходимо устранить системную ошибку, которая повторяется от проверки к проверке, когда информацию о нарушениях запрашивают у нарушителя.

3) Привести уровни зарплат специалистов (преподавателей вузов и врачей) в соответствие с указами и распоряжениями Президента, а также постановлениями Правительства РФ, исключив искажения и приписки, когда все совместительства выдаются за схемный оклад, что позволяет рапортовать о выполнении федеральных и региональных нормативов.

4) Запретить занимать руководящие должности в вузах (начиная с зав. кафедрой, декана и выше) внешним совместителям.

5) Для реализации п.2,3,4 необходимо внести изменения в действующее законодательство, которые бы ограничивали кадровые и финансово-экономические свободы вузов, учреждений практического здравоохранения и курирующих их министерств; необходимо введение жёсткой регламентации (тарификации) их кадрово-финансовой деятельности с целью приведения в соответствие с личными интересами (в рамках закона) работников учреждений с учётом национальных интересов нашего государства;

6) Создать при службе Президентского контроля горячую линию по вопросам кадровых и финансово-экономических нарушений на местах.

*С уважением: доктор медицинских наук*

**Рицук Сергей Владимирович**  
*г. Санкт-Петербург. 22.12.2023 г.*

**Ответ из Управления Президента РФ по работе с обращениями граждан и организаций** (ул. Ильинка, д.23, Москва, Российская Федерация, 103132). Рег. №А26-13-143945071

Ваше обращение на имя Президента Российской Федерации получено 25.12.2023 г. в форме электронного документа и зарегистрировано 25.12.2023 г. за № 1439450. Для обеспечения получения Вами ответа по существу поставленных Вами вопросов Ваше обращение направлено в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, в Министерство здравоохранения Российской Федерации.

*Главный советник департамента письменных обращений  
граждан и организаций* **Байло Е.Ю**

**Ответ из Аппарата Государственной Думы (Управления по работе с обращениями граждан) на обращение Председателю Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации Володину Вячеславу Викторовичу** (103265, г. Москва, ул. Охотный ряд, д.1; тел. (495)692-95-95; <http://griemnaya.duma.gov.ru>). Рег. 14.12.2023 №2.8-15-30830

Ваше обращение, поступившее в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации и зарегистрированное 12.12.2023 за № вх 2.8-15-428430, в соответствии с частью 3 статьи 8 Федерального закона от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации», направлено

по компетенции в Аппарат Правительства Российской Федерации (наб. Краснопресненская, д-2, г. Москва, 103274).

*Главный консультант отдела рассмотрения обращений граждан и организаций*  
**В.А. Дмитриева**

**Ответ из Аппарата Правительства РФ** от 27 декабря 2023 г. №87463-П8, Москва. Рособrnадзор (созыв). Минобрнауки России. Минздрав России. КОПИЯ С.В. Рищуку.

В соответствии со статьей 8 Федерального закона от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации» направляется поступившее в Правительство Российской Федерации обращение. Автор: Рищук С.В. Прошу рассмотреть обращение, о результатах сообщить заявителю и в копии в Аппарат Правительства Российской Федерации. Приложение: на 5 л.

*Директор Департамента просвещения, высшего образования и науки*  
*Правительства Российской Федерации* **Т. Синюгина**

**Ответ из Управления надзора и контроля за организациями, осуществляющими образовательную деятельность** (ул.Садовая-Сухаревская, 16, Москва К-51, ГСП-4, 127994. Телефон/факс: (495) 608-63-39)/ Пер. 29.12.2023 №Ru-21467/0713076

Управление надзора и контроля за организациями, осуществляющими образовательную деятельность, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки рассмотрело Ваше обращение от 28.12.2023 № Ри-21467, поступившее из Аппарата Правительства Российской Федерации, и в рамках установленной компетенции сообщает следующее.

В соответствии с Положением о Федеральной службе по надзору в сфере образования и науки, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 28.07.2018 № 885 (далее – Положение), Рособrnадзор не уполномочен осуществлять официальное толкование законодательства Российской Федерации, а также давать официальные разъяснения в отношении практики его применения в сфере деятельности, не отнесенной к Рособrnадзору.

Согласно части 1 статьи 28 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная организация обладает автономией, под которой понимается самостоятельность в осуществлении образовательной, научной, административной, финансово-экономической деятельности, разработке и принятии локальных нормативных актов в соответствии с настоящим Федеральным законом, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и уставом образовательной организации.

В соответствии с пунктом 5.16 Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации (Минтруд России), утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 19.06.2012 № 610 (далее – Положение), Минтруд России дает разъяснения юридическим и физическим лицам по вопросам, отнесенным к компетенции Министерства, в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

В соответствии с Положением о Федеральной службе по труду и занятости, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.06.2004 № 324, государственный контроль (надзор) за соблюдением трудового законодательства и

иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, осуществляет Роструд.

Учитывая изложенное, в соответствии с частью 3 статьи 8 Федерального закона от 02.05.2006 № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации» Ваше обращение направлено в Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации (Минтруд России) и в Федеральную службу по труду и занятости для рассмотрения по существу в рамках установленной компетенции.

*И.о. начальника Управления*

**А.М. Ляпкин**

**Ответ из Министерства науки и высшего образования РФ (Минобрнауки России)** (Тверская ул., д.11, стр. 1,4, Москва, 125009, тел. (495) 547-13-16, e-mail: [info@minobrnauki.gov.ru](mailto:info@minobrnauki.gov.ru)). Рег. 17.01.2024 №7/181-О-пр.

О рассмотрении обращения. На №28158-О-пр от 28 декабря 2023 г.

Рищуку С.В.

Уважаемый Сергей Владимирович! Департамент координации деятельности образовательных организаций Минобрнауки России рассмотрел Ваше обращение, поступившее из Управления Президента Российской Федерации по работе с обращениями граждан и организаций письмом от 26 декабря 2023 г. №А26-13-143945031-СО 1, по вопросу регулирования трудовых отношений с педагогическими работниками образовательных организаций высшего образования, благодарит Вас за активную гражданскую позицию и в части установленной компетенции сообщает.

На основании Положения о Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2018 г. № 682, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Согласно частям 1 и 3 статьи 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 273-ФЗ) образовательная организация обладает автономией, под которой понимается самостоятельность в осуществлении образовательной, научной, административной, финансово-экономической деятельности, разработке и принятии локальных нормативных актов в соответствии с Федеральным законом № 273-ФЗ, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и уставом образовательной организации.

К компетенции образовательной организации в установленной сфере деятельности относятся в том числе установление штатного расписания, если иное не установлено нормативными правовыми актами Российской Федерации, прием на работу работников, заключение с ними и расторжение трудовых договоров, если иное не установлено Федеральным законом № 273-ФЗ, распределение должностных обязанностей, создание условий и организация дополнительного профессионального образования работников.

Продолжительность рабочего времени (норма часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников, порядок определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре, утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации

от 22 декабря 2014 г. № 1601 (зарегистрирован Минюстом России 25 февраля 2015 г., регистрационный № 36204) (далее – Порядок).

Согласно пунктам 6.1 и 6.2 Порядка для определения учебной нагрузки педагогических работников, замещающих должности профессорско-преподавательского состава, ежегодно на начало учебного года по структурным подразделениям организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, дополнительным профессиональным программам, с учетом обеспечиваемых ими направлений подготовки локальным нормативным актом организации устанавливается средний объем учебной нагрузки, а также ее верхние пределы дифференцированно по должностям профессорско-преподавательского состава.

Особенности работы по совместительству педагогических, медицинских, фармацевтических работников и работников культуры определены постановлением Минтруда России от 30 июня 2003 г. № 41 (зарегистрировано Минюстом России 7 августа 2003 г., регистрационный № 4963).

Статьи 60.1 и 282 Трудового кодекса Российской Федерации (далее – ТК РФ) устанавливают право работника заключать трудовые договоры о выполнении в свободное от основной работы время другой регулярной оплачиваемой работы у того же работодателя (внутреннее совместительство) и (или) у другого работодателя (внешнее совместительство). Эта норма распространяется и на педагогических работников, к которым относятся в том числе должности заведующего кафедрой и декана факультета.

Таким образом, вопросы регулирования трудовых отношений с педагогическими работниками находятся в компетенции образовательных организаций и определяются соглашением между работником и работодателем в рамках заключаемых трудовых договоров.

Как следует из норм статьи 353 ТК РФ, полномочия по осуществлению федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, возложены на федеральную инспекцию труда.

*Заместитель директора Департамента координации деятельности образовательных организаций* **А. А. Дамбегов**

**Ответ из Министерства здравоохранения РФ (Минздрав России)**  
(Рахмановский пер., д.3/25, стр. 1,2,3,4. Москва, ГСП-4, 127994. Тел.: +7 (495) 628-44-53, факс: +7 (495) 628-50-58). Рег. 25.01.2024 №16-1/3139629-521.

Рищуку С.В.

Департамент медицинского образования и кадровой политики в здравоохранении рассмотрел Ваше обращение (РКК № 3139629), поступившее в Министерство здравоохранения Российской Федерации из Управления Президента Российской Федерации по работе с обращениями граждан и организаций, и благодарит Вас за активную жизненную позицию и сообщает, что информация принята к сведению и будет использована в работе.

Одновременно информируем, что правовые, организационные и экономические основы образования в Российской Федерации, общие правила функционирования системы образования устанавливает Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон).

В соответствии со статьей 28 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» образовательная организация обладает автоно-

мией, под которой понимается самостоятельность в осуществлении образовательной, научной, административной, финансово-экономической деятельности, разработке и принятии локальных нормативных актов в соответствии с настоящим Федеральным законом, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и уставом образовательной организации.

Установление штатного расписания, прием на работу работников, заключение с ними и расторжение трудовых договоров, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, распределение должностных обязанностей, создание условий и организация дополнительного профессионального образования работников относится к компетенции образовательной организации в установленной сфере деятельности.

Дополнительно сообщаем, что в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 № 885 федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере образования и науки, является Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор).

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 30.06.2004 № 323 федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере здравоохранения, является федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения.

*Заместитель директора Департамента*

*Е.П. Семёнова*

**Ответ из Министерства труда и социальной защиты РФ (Минтруд России)**  
(ул. Ильинка, 21, Москва, ГСП-4, 127994. Тел. 8 (495) 870-68-71. E-mail: [mintrud@mintrud.gov.ru](mailto:mintrud@mintrud.gov.ru)) Рег. 02.02.2024 №14-6/ООГ-587.

Рищуку С.В.

Департамент оплаты труда, трудовых отношений и социального партнерства Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации в пределах компетенции рассмотрел Ваше обращение от 23 января 2024 г. № ОГ-3880 по вопросу об особенностях работы по совместительству и сообщает. В соответствии с Положением о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2012 г. № 610, Минтруд России дает разъяснения по вопросам, отнесенным к компетенции Министерства, в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Мнение Минтруда России по вопросам, содержащимся в Вашем обращении, не является разъяснением и нормативным правовым актом. В соответствии с пунктом 7 Положения о Министерстве, Минтруд России не вправе осуществлять функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности. Согласно пункту 1 Положения о Федеральной службе по труду и занятости, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. № 324 федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по федеральному государственному контролю (надзору) в сфере труда, занятости, альтернативной гражданской службы, специальной оценки условий труда и социальной защиты населения, оказанию государственных услуг в сфере содействия занятости населения и защиты от безработицы, трудовой миграции и урегулирования коллективных трудовых споров, а также по предоставлению социальных гарантий, установленных законодательством Российской Федерации для социально незащищенных категорий граждан является Федеральная служба

по труду и занятости (Роструд). Согласно статье 11 Трудового кодекса Российской Федерации (далее – Кодекс) все работодатели (физические лица и юридические лица, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности) в трудовых отношениях и иных непосредственно связанных с ними отношениях с работниками обязаны руководствоваться положениями трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права. Согласно статье 282 Кодекса совместительство – это выполнение работником другой регулярной оплачиваемой работы на условиях трудового договора в свободное от основной работы время. Согласно части 5 статьи 282 Кодекса, не допускается работа по совместительству лиц в возрасте до восемнадцати лет, на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, если основная работа связана с такими же условиями, а также в других случаях, предусмотренных Кодексом и иными федеральными законами. Кроме того в некоторых случаях Кодексом право работника на работу по совместительству может быть ограничено. Так, статьей 276 Кодекса предусмотрено, что руководитель организации может работать по совместительству у другого работодателя только с разрешения уполномоченного органа юридического лица либо собственника имущества организации, либо уполномоченного собственником лица (органа).

Таким образом учредительными документами организации могут быть установлены ограничения на работу по совместительству в отношении руководителей. За нарушение трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права предусмотрена административная ответственность на основании статьи 5.27 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях. Статьей 352 Кодекса установлено, что каждый имеет право защищать свои трудовые права и свободы всеми способами, не запрещенными законом. Основными способами защиты трудовых прав и свобод являются: самозащита работниками трудовых прав; защита трудовых прав и законных интересов работников профессиональными союзами; государственный контроль (надзор) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права; судебная защита. В случае если Вы считаете, что Ваши трудовые права нарушены, Вы можете обратиться в государственную инспекцию труда, в прокуратуру или в суд.

*Заместитель директора Департамента оплаты труда, трудовых отношений  
и социального партнерства* **Т.В. Маленко.**

**Ответ из Федеральной службы по труду и занятости (из Государственной инспекции труда в городе Санкт-Петербурге) (198095, Санкт-Петербург, ул. Зои Космедемьянской д. 28, лит.А. Тел. 8 (812) 408-90-15).**

Рег. 01.02.2024 №ПГ/00020/730. На №ПГ/00020 от 11.01.2024.

Уважаемый Сергей Владимирович! Государственной инспекцией труда в городе Санкт-Петербурге (далее – Инспекция) рассмотрено Ваше обращение, поступившее из Федеральной службы по труду и занятости. Сообщаем следующее.

Сведения, содержащиеся в Вашем обращении, не входят в перечень оснований для проведения внеплановой проверки, перечисленных в пункте 3 Постановления Правительства РФ от 10.03.2022 №336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля», таким образом, Ваше обращение в настоящее время не может являться основанием для назначения надзорных мероприятий.

В соответствии с абзацем 5 части 2 статьи 352 ТК РФ работники (в том числе бывшие) вправе обратиться в суд по месту регистрации организации и месту жительства. В соответствии со статьёй 393 ТК РФ при обращении в суд с иском по требованиям, вытекающим из трудовых отношений, работники освобождаются от оплаты пошлин и судебных расходов. В соответствии с частью 3 статьи 392 ТК РФ при пропуске по уважительным причинам сроков, установленных частью 1 статьи 392 ТК РФ, сроки обращения могут быть восстановлены судом.

*Начальник отдела – главный государственный инспектор труда отдела  
федерального государственного надзора №5* **О.Н. Зидан**

**Кроме того, обращения по аналогичным проблемам были направлены следующим адресатам (руководителям фракций ГД):**

- Председателю Всероссийской политической партии «ЕДИНАЯ РОССИЯ», Заместителю Председателя Совета Безопасности РФ Медведеву Дмитрию Анатольевичу
- Председателю Центрального комитета Коммунистической партии Российской Федерации Зюганову Геннадию Андреевичу
- Председателю Социалистической политической партии СПРАВЕДЛИВАЯ РОССИЯ – ПАТРИОТЫ – ЗА ПРАВДУ Миронову Сергею Михайловичу
- Председателю партии ЛДПР, главе фракции ЛДПР в Государственной думе Слуцкому Леониду Эдуардовичу

**а также:**

- Председателю комитета Государственной Думы Федерального собрания РФ по труду, социальной политике и делам ветеранов Нилову Ярославу Евгеньевичу
- Президенту Союза «Национальная медицинская палата» Рoshалю Леониду Михайловичу

**Обращение также было направлено (23 января 2024 г) Президенту РФ от общественных организаций:**

- Санкт-Петербургской профессиональной ассоциации медицинских работников.
- Санкт-Петербургского РО Межрегиональной общественной организации развития гражданского общества и противодействия коррупции «Общественный контроль»

**Получен ответ из Управления Президента РФ по работе с обращениями граждан и организаций** (ул. Ильинка, д.23, Москва, Российская Федерация, 103132). Рег. 23 января 2024 г. №А26-02-НО-7604291-КОЛ1

Ваше сообщение, поступившее на имя Президента Российской Федерации 23.01.2024 г. в форме электронного документа, зарегистрировано 23.01.2024 г. за № НО-76042, направлено в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, в Министерство здравоохранения Российской Федерации в соответствии с компетенцией.

*Заместитель начальника Управления*

**А. Филаткин**



## **Заключение**

Таким образом, на основании полученных ответов на письмо Президенту ясно одно – созрела необходимость дать правовую оценку с участием Президентского контроля (как наиболее действенного вида государственного контроля) кадрово-финансовой деятельности образовательных учреждений и учреждений практического здравоохранения. Если окажется, что автономность, на которую акцентируется внимание в ответах, указанных организаций (по оплате труда, трудовым нагрузкам и др. составляющим деятельности) находится в рамках закона, однако наносит вред системе образования и здравоохранения (а это на сегодня не вызывает сомнения!), – тогда созрела крайняя необходимость во внесении изменений в действующее законодательство, которые бы ограничивали автономность (кадровые и финансово-экономические свободы) вузов, учреждений практического здравоохранения и курирующих их министерств, вводили бы жёсткую регламентацию (тарификацию) данных направлений их деятельности с целью приведения в соответствие с личными интересами (в рамках закона) работников учреждений с учётом национальных интересов нашего государства и не приводили к усугублению кадровых проблем. Если определится нарушение законодательства РФ в кадрово-финансовой деятельности из-за дефектов управления отдельными учреждениями на местах – необходимо принимать меры пресечения к конкретным лицам согласно Уголовно-процессуального кодекса РФ.

У Козьмы Пруткова есть один из афоризмов, которым можно объяснить то, что происходит с системой высшего образования и здравоохранения в нашей стране: «Многие вещи нам непонятны не потому, что наши понятия слабы, но потому что сии вещи не входят в круг наших понятий». А вот почему они не входят в круг понятий тех, кто отвечает за указанные направления – предстоит разобраться и сделать соответствующие выводы. Однако будем оптимистами.

## **Список использованных источников**

1. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Ссылка: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046>
2. Пугач В. Ф. Возраст преподавателей в российских вузах: в чем проблема? // Высшее образование в России. 2017. № 1. С. 47–55.
3. Соколов М. М. Трансформирующие и селективные системы: исследование по сравнительной социологии академических рынков и карьер // Вопросы образования. 2019. № 2. С. 35–77.
4. Архипова Н. И., Колетвинова Е. Ю., Седова О. Л. Проблемы кадрового обеспечения в условиях модернизации системы высшего профессионального образования в России // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2012. № 10. С. 11–25.
5. Рубцов Ф. С. Управление социальным престижем науки и высшего образования: на примере СССР // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований. 2023. № 2. С. 135–143.

6. Рубцов Ф.С. Проблемы кадрового обеспечения российской системы высшего образования. Российский научный журнал «Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований» 2023 №3(11). С. 70-77.

7. Резолюция круглого стола «Стратегия и тактика высшего медицинского образования» на XVII конгрессе «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения», Санкт-Петербург, 24.11.2022 г. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. Том 17, №1, 2022. 458с

8. Созарукова Ф.М. Кадровый дефицит специалистов здравоохранения: причины возникновения и пути решения. Вестник экспертного совета, № 4 (15), 2018. С.104-109.

9. Сафонов А.Л., Рагозин А.В., Глазунова С.А. Кадровый потенциал системы здравоохранения РФ: Вопросы формирования и тенденции развития. 05.04.2023. Ссылка: <https://vcot.info/blog/kadrovyj-potencial-sistemy-zdravoohranenia-rf-voprosy-formirovaniya-i-tendencii-razvitiya>

10. Шамардина Л. Опрос врачей об уровнях зарплат в 2023 году (результаты). Ссылка: <https://vrachirf.ru/company-announce-single/135245>

11. Опрос врачей по переработкам (результаты) («Актион медицина» совместно с соц. сетью «Врачи.рф»). Ссылка: <https://blago-media.ru/news/kazhdyy-chetvertyu-oproshennyy-vrach-khochet-uyti-iz-meditsiny-iz-za-pererabotok.news>

12. Опрос врачей о соответствии зарплат установленному президентом уровню от 25.01.2023 г. (результаты). Ссылка: <https://tass.ru/ekonomika/16877297>

13. Дефицит кадров: почему молодые медики уходят из профессии? Ссылка: <https://beka.ru/o-nas/novosti/defitsit-kadrov-pochemu-molodye-mediki-ukhodyat-iz-professii>

14. Улумбекова: доэкономились, в России не хватает 100 тысяч врачей и медсестер. 27.10.2022. Ссылка: <https://www.fontanka.ru/2022/10/27/71770565>

15. *Догузова В.* Больше 44% россиян не получили помощи в поликлиниках из-за нехватки нужных специалистов. Медицинский вестник. 12.01.2024. Ссылка: <https://medvestnik.ru/content/news/Bolshe-44-rossiyan-ne-poluchili-pomoshi-v-poliklinikah-iz-za-nehvatki-nujnyh-specialistov.html>

### **Сведения об авторе**

*Ришук Сергей Владимирович*, доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии имени С.Н. Давыдова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России. Врач-эндокринолог, акушер-гинеколог.

*Варзин С.А.*

## МИЗЕРНАЯ СТИПЕНДИЯ СТУДЕНТА СЕГОДНЯ – ЭТО ГИГАНТСКАЯ ПРОБЛЕМА ГОСУДАРСТВА ЗАВТРА<sup>1</sup>

Санкт-Петербург

**Аннотация.** В статье представлена связь между мизерной стипендией студентов медицинских вузов, качеством образовательного процесса в современной высшей школе и уровнем подготовленности специалистов-медиков, которые придут на смену старым врачебным поколениям. Поставлен вопрос перед государством – что оно делает для предотвращения грозящей катастрофы дефицита кадров?

**Ключевые слова:** стипендия студента, качество жизни, жизненные потребности, трудозатраты студента, стоимость обучения в вузе, материальная поддержка студентов, дефицит кадров.

*Varzin S.A.*

## LITTLE STUDENT SCHOLARSHIP TODAY – THIS IS A GIANT PROBLEM OF THE STATE TOMORROW

**Abstract.** The article presents the connection between the meager scholarship of medical students, the quality of the educational process in modern higher education and the level of readiness of medical specialists who will replace the old medical generations. The question is posed to the state – what is it doing to prevent the threatened catastrophe of personnel shortages?

**Keywords:** student scholarship, quality of life, life needs, labor costs of the student, cost of study at the university, material support for students, shortage of personnel.

Как выжить студенту-медику на стипендию в 2 000 рублей и при этом стать квалифицированным врачом? Такой вопрос был поднят 24 ноября 2023 г. на круглом столе по студенчеству, который прошёл на XVIII-м Всероссийском конгрессе «Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения» в Санкт-Петербурге.

Нужны ли в России врачи?

По последней информации их нехватка в стране составляет не менее 28 тысяч. Следовательно, ответ очевидный – нужны.

И что делает государство? Закрывает институт интернатуры (в России – это год подготовки выпускника медицинского вуза по одной из избранных им специальности), сокращает набор на бюджетные места в ординатуру, при этом увеличивают число внебюджетных мест в нее же.

Стипендия у студентов медиков в Санкт-Петербурге государством определена в объеме около 2000 руб. в месяц (такая же ситуация у студентов политехников, экономистов, финансистов и т.д.). Не каждый отважится сесть на такой «доход» на длительный период – 5-6 лет. Потребуется поддержка родителей! Но среди студентов такая поддержка имеется – по данным анкетных опросов (Балацкий П.С. и соавт., 2023, Дмитренко Н.Ю. и соавт., 2023) у половины из них есть финансирование от родителей или родственников. А другая половина? А она работает – 48% студентов имеют постоянное место работы.

---

<sup>1</sup> Екатерина Солертовская / Интервью ИА «Красная Весна» 10 декабря 2023 у Варзина С.А. / Нужны ли России квалифицированные врачи? / Электронный ресурс: <https://rossaprimavera.ru/article/f5770a54>

Из сказанного делаем выводы. Вероятно, что те студенты, которые обладают хорошими способностями и могли бы поступить в медицинский или иной вуз, но не имеют должного материального обеспечения, не будут в него поступать. Страна лишается в будущем талантливых врачей и иных специалистов. Низкая стипендия является своеобразным фильтром для талантливой, но бедной молодежи. Получить высшее образование смогут, в основном, дети обеспеченных родителей, либо волевые упорные молодые люди из бедных слоев населения, которых не так уж и много.

Сегодня студент в Санкт-Петербурге получает стипендию, которая в 8 раз меньше прожиточного минимума, и чтобы выжить, ему приходится работать. Есть студенты, которые получают повышенную стипендию, около 5 тысяч рублей, но таких немного. Но она опять-таки существенно меньше прожиточного минимума.

В этой связи уместен вопрос: а является ли стипендией мизерная выплата 2000 рублей в месяц<sup>2</sup>? И что это за выплата? Насмешка, издевка!?

Целью стипендии является стимулирование лиц, проходящих обучение по конкретному профессиональному направлению. По этой причине успеваемость обучающегося должна напрямую влиять на размер получаемых выплат. Но, так ли это происходит на практике?

Стипендия – это то, на что можно жить и учиться, не отвлекаясь на другие заботы!

В Советском Союзе в недалеком прошлом стипендия студентов составляла около 36-40 рублей в месяц. Это была настоящая стипендия и её хватало на проживание в общежитии и на качественное питание в течение месяца. При том, что месячная зарплата обычных тружеников составляла, в среднем, 80-130 рублей, у выпускников военных училищ – лейтенантов – 220-260 рублей, у преподавателей вузов доцентов – около 300 рублей, профессоров – около 500 рублей.

Такие стипендии студентов и зарплаты профессорско-преподавательского состава вузов свидетельствуют о понимании руководителей того, советского, периода истории нашего государства роли системы образования в созидании и поддержании мощи государства, экономической, культурной, духовной и т.д.

По моим приблизительным расчетам советский рубль соответствует сегодняшним 800-1000 рублям.

Следовательно, сейчас студенты должны получать по аналогии с нашим славным прошлым 29-36 тысяч рублей. Но они не получают даже прожиточный минимум для трудоспособного населения – 16 452 рублей<sup>3</sup>!

Большинство студентов медицинских вузов (примерно 75% из тех, кто работает) трудятся в медицинских учреждениях – медсестрой, медбратом – это 7-8 суточных дежурств в месяц. А в больнице не отдохнешь, там тебе некогда спать, все время везут больных, если это скорая помощь.

Работая в больнице сутки через трое, студент пропускает учебные занятия. Когда же он приходит на занятия, если он приходит, он спит, а если не спит, то плохо соображает, заторможен, у него хуже работает память. Наглядно это видно на экзаменах. Качество ответов стало существенно хуже, чем было раньше. У части студентов можно выявить признаки преждевременного профессионального выгорания!

Удивительно то, что эту важную проблему не поднимают ректора вузов, которые являются «Отцами» своих студентов и они должны заботиться об их благополучии.

<sup>2</sup> В медицинском колледже Санкт-Петербурга стипендия – 700 рублей (!).

<sup>3</sup> В Санкт-Петербурге прожиточный минимум для трудоспособного населения в 2024 г. составит 17 791 рубль на одного человека.

Нам иногда говорят, что нет денег на простую помощь для простых людей. Сам народ скидывается на лечение больных детей, на закупку обмундирования и оборудования для военнослужащих... Однако, огромные средства при этом переводятся за рубеж, десятки миллионов в валюте вручаются футболистам известных команд, артистам, которые спешат на «голые» вечеринки, и т.д. и т.п.

Страшно представить, что ожидает страну, если на рабочие места завтра придут недоучки врачи, инженеры, безграмотные учителя, преподаватели, судьи, следователи, адвокаты, офицеры и солдаты и т.д.

Сотрудники аналитических служб должны готовить руководству страны прогноз развития государства на ближайшие годы. И, вот буквально, на днях, в СМИ прошли сообщения о формировании дефицита специалистов в 2-4 миллиона человек к 2030 году, это где-то уже близко! Следовательно, прогнозы существуют, но их не принимают во внимание ... или даже не читают (?) ... Почему? Опять же есть варианты: низкая квалификация, неспособность мыслить, создавать концепции, видеть причинно-следственные связи, халатность ... на столь высоких должностях...

Возможно, в последние месяцы намечаются тенденции поворота государства к студентам, как будущим специалистам, которые будут опорой для страны.

В связи с праздником Дня российского студенчества на встрече с учащимися вузов Калининградской области (25.01.2024 г.) Президент РФ В.В. Путин сообщил, что им «принято решение повысить президентские стипендии до 30 тысяч рублей, теперь Президентская стипендия будет 30 тысяч рублей. Знаю, что и Правительство сейчас думает над повышением уровня стипендий, Правительственная стипендия будет где-то 20 тысяч рублей. Так что есть к чему стремиться – надо хорошо учиться».

Повысить студенческую стипендию до уровня прожиточного минимума порекомендовал российским вузам заместитель министра науки и высшего образования РФ Константин Могилевский, сообщает 15 февраля ТАСС. «Позиция министерства состоит в том, что сумма двух стипендий, академической и социальной, не должна быть ниже прожиточного минимума», – заявил чиновник. Он отметил, что в различных вузах – свои подходы к стипендии, вузы пользуются автономией по этому вопросу, однако рамки задает государство. И они заключаются именно в том, что сумма двух стипендий не должна быть ниже прожиточного уровня.

Российская трудовая общественность, которая считает Россию своим родным домом, а себя – неотъемлемой частью своего народа, рассматривает вопрос образования молодежи как фактор выживания нашего государства в ближайшем и отдаленном будущем и не иначе.

Таким образом, для экономического поддержания студенчества, создания условий для его качественной подготовки необходимо обеспечить гарантированное финансирование всех студентов независимо от их успеваемости<sup>4</sup> в объеме не менее прожиточного минимума для трудоспособного населения. Считать это финансирование вложением капитала в развитие человеческого потенциала, являющегося основой и резервом государства.

#### **Сведения об авторе:**

**Варзин Сергей Александрович**, д-р мед. наук, drvarzin@mail.ru

---

<sup>4</sup> Наличие удовлетворительных оценок не должно лишать студента прожиточного минимума. Мы знаем выдающихся врачей, которые получали тройки. Если же студент настоящий двоечник, то он должен быть отчислен из вуза.

УДК 316.48:623.45

*Бобылов Ю.А.*

## **ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ В СВЕТЕ ВЕДЕНИЯ СВО В УКРАИНЕ**

Москва, *msk\_2008@mail.ru*

**Аннотация.** Глобализация мировой рыночной экономики и нерегулируемое мировое население Земли 8 млрд человек создают угрозы глобального потепления Земли с превращением ее в жаркую безжизненную Венеру. Впереди обострение мировой ситуации за выживание стран и народов и крупные военные конфликты. Новые «зеленые технологии» не позволяют отказаться от нарастающего сжигания углеводородов. При этом идет секретное создание нового биологического оружия массового поражения. Новые оборонные и медико-биологические проблемы в России во-многом осознаны на уровне общества, государства, военных и спецслужб. Угроз для России биотерроризма и диверсионных биологических войн преодолимы, но требуют значительных средств и ресурсов. Выводы и рекомендации.

**Ключевые слова:** экология; глобализация; население, борьба за выживание; биооружие; биовойны; оборона и государственная безопасность; безопасность населения России.

*Y.A. Bobylov*

## **ISSUES OF ENSURING THE BIOSECURITY OF THE RUSSIAN POPULATION IN THE LIGHT OF THE CONDUCT OF THE SPECIAL MILITARY OPERATION IN UKRAINE**

**Abstract.** The globalization of the world market economy and the unregulated world population of the Earth 8 billion people pose threats to the global warming of the Earth with its transformation into a hot lifeless Venus. Ahead of the aggravation of the world situation for the survival of countries and peoples and major military conflicts. New “green technologies” do not allow to abandon the increasing burning of hydrocarbons. At the same time, there is a secret creation of a new biological weapon of mass destruction. New defense and biomedical problems in Russia are largely realized at the level of society, the state, the military and special services. Threats to Russia bioterrorism and sabotage biological wars are surmountable, but require significant funds and resources. Conclusions and recommendations.

**Keywords:** ecology; globalization; population, struggle for survival; bioweapons; biovoins; defense and state security; safety of the Russian population.

Цивилизация уже достигла пределов роста мировой экономики в силу исчерпания природных ресурсов Земли. Впереди все новые процессы разрушения ее биосферы. Уже в ближайшие 3–4 столетия планета Земля может стать безжизненной Венерой. Главная причина смертоносного климатического потепления Земли – это избыточное мировое население с его растущими потребностями в производстве материальных благ и требуемой энергии. Впереди политическая и военная борьба между развитыми странами мира между собой за выживание. Повышается роль тайных диверсионных биологических войн для выживания «сильнейших» стран. Для России требуется свой специфический переход к «военно-мобилизационной модели» дальнейшего хозяйственного развития.

В мировой политологии как науке идет активная разработка теории «**латентной политики**» и «**политической латентологии**». Латинское слово «**latens**» («**latentis**») означает «скрытный», «невидимый», «внешне не проявляющийся». Понятие «латентность» является частью природных свойств любого изучаемого предмета в науке (медицине, физике, химии, криминалистике, психологии и др.). Есть и новые госзаказчики на такую аналитическую работу от ФСБ, СВР, МВД, МЧС, Минздрава, Минпромторга, Минобрнауки и др. И эта «организационная инновация» должна объемнее прийти в теорию государственного управления не столько оборонной, сколько гражданской экономикой<sup>2</sup>.

Необходима общая *минимизация разрушительного воздействия нашей несовершенной и более того «греховной» цивилизации на биосферу и ресурсы планеты*. И в этом вина сложившегося образа жизни и капиталистической рыночной экономики с лидером и ее регулятором со стороны США.

7–19 декабря 2022 г. в Монреале (Канада) состоялась **15-я Конференция ООН по биоразнообразию «COP15»**. Это мероприятие подобно конференции ООН по климату в Париже в 2015 г. Исчезновение биоразнообразия идет очень быстрыми темпами. По данным ООН, в настоящее время один миллион видов находится под угрозой исчезновения. Скорость вымирания превышает ожидаемую естественную гибель видов в сто раз. Это серьезно угрожает *существованию человечества*. В случае некоторых видов последствия утраты очевидны даже для неспециалистов — например, без пчел многие растения больше не опыляются и не дают плодов. Каждый вид играет определенную роль в своей экосистеме. В связи с этим COP-15 поставила перед собой задачу остановить вымирание видов. Цель состоит в том, чтобы принять четыре долгосрочные цели к 2050 году и еще 20 краткосрочных целей к 2030 г. Возможно, самая важная цель называется «30 x 30»: это означает, что к 2030 г. должны быть защищены 30 процентов поверхности земли. Если государства-участники смогут договориться об этой цели, необходимо будет одобрить финансирование. См.: <https://www.deutschland.de / ru/topic/okruzhayuschaya-sreda/ bioraznoobrazie-cop15-faq-o-konferencii-oonv-monreale>.

**Увы, решения на уровне ООН принимаются, но пока не могут быть реализованы в силу нехватки денежных и иных ресурсов экономического развития на новой инновационной основе.**

Для меня лично стал особо тревожным прогноз российского энергетика И.Г. Катюхина из системы РАН, что продолжение сжигания атмосферного кислорода Земли может привести к сокращению его содержания в атмосфере через 100 лет почти в 2 раза. Это явление – не «климатическое потепление», а физическое выжигание атмосферного кислорода<sup>3</sup>. Но при таком низком содержании кислорода многие высокоорганизованные виды животного мира, так же и самих людей, не смогут выжить.

Однако 8 млрд жителей планеты, хотя и не хотят геноцидных войн, но сами не готовы к большой смене всего стиля жизни. **Ведь, возможно и мирное гуманное**

<sup>2</sup> Курилло В.Е. Латентная политика. Политическая латентология. Учебное пособие // М.: «Спутник», 2013, 724 с.; Бобылов Ю.А. Специальные операции и технологическая модернизация России // LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016, 684 с.;

<sup>3</sup> [dopotopa.com/smogut\\_li\\_ludi\\_dyshat\\_cherez...let.html](http://dopotopa.com/smogut_li_ludi_dyshat_cherez...let.html).

сокращение населения Земли — квотирование рождаемости, предупреждение беременности, отказ от браков между мужчинами и женщинами по новым этическим соображениям, дорогостоящая перестройка вредных промышленных производств, экологизация стиля жизни и др. Впереди у всех нас необычные цивилизационные события уже к началу следующего, XXII века.

Речь уже идет о судьбе многополярного силового и научного мира, в котором: 1) многие крупные мировые ученые и политики хотят выжить в скорой тайной биологической войне и уже готовы войти в тайные преступные сообщества в целях своего выживания; 2) но ныне есть иные крайне политизированные гуманные деятели, которые против таких мировых заговорщиков и ищут молитвами помощи миру от Бога; 3) военные эксперты от таких открытых дискуссий склонны уклоняться.

Технологии биотерроризма имеют свою специфику и отличны от технологий ведения тайных биологических войн в опоре на сложную технику доставки особо смертоносных бактерий и вирусов, включая ракетное оружие и беспилотные летательные аппараты. По мнению автора, применительно к сфере мировой фармацевтики свои террористические угрозы могут в первую очередь нести:

- 1) **легальные крупные компании** с большим объемом корпоративных НИОКР, строго скрываемых от конкурентов коммерческой тайной;
- 2) **отдельные сотрудники** этих компаний, чем-либо недовольные своей работой и обидами на руководство;
- 3) **неправительственные организации** сферы медицины и фармацевтики, коррупционно или идейно ангажированные военными кругами и спецслужбами;
- 4) **новые террористические и экстремистские организации**, действующие в этой области науки, производства и бизнеса.

Биологическая война может быть и «мировым военным финишем» для агрессоров США. По **военно-стратегической концепции быстрого глобального удара (Prompt Global Strike)** возможна атака обычным ядерным вооружением по цели в любой точке планеты в течение одного часа. Важный элемент этой системы — тысячи крылатых ракет «Томагавк», размещенных на крейсерах, эсминцах и подводных лодках. Дальность стрельбы — 2500 километров. АПЛ США вновь переоборудуют к 2028-му году. На каждой подлодке серии Block V разместят до 65 CPS. Этими ракетами вооружат и новейшие малозаметные эсминцы типа «Zumwalt». Кроме того, США и их союзники могут нанести обезоруживающий удар из Европы.

Как научный сотрудник с большим разнообразным опытом работ в системе ВПК СССР и кандидат экономических наук по профилю диссертации «международник» (вопросы международной торговой политики и присоединения России к ВТО), уже в 2005 г. я пришел к мнению, что имеющееся в мире ядерное оружие использовать как «геноцидное» невозможно и опасно, что грозит лишь **преждевременным ядерным концом** нашей цивилизации. Военные «преимущества» биологического оружия в том, что оно может быть направлено лишь на **уничтожение «избыточных» людей**. При таких региональных и мировых войнах в дикой природе продолжают жить звери, птицы, рыбы, земноводные виды, насекомые и др.

По оценкам военных экспертов, США добились больших преимуществ в подготовке к масштабным тайным диверсионным биологическим войнам. С одной сто-



роны, военная биология и особенно генная инженерия в США кратно опережает Россию по ресурсным затратам, и они добились стратегического и тактического преимущества по уровню биологического оружия и защиты от него. Причина такого в том, что последнее десятилетие по денежным затратам в этой сфере НИОКР Россия, возможно, отстала от США более чем в 20 раз. С другой стороны, в США почти решена проблема оперативной и высокоточной доставки этого оружия из американских военных лабораторий по периметру границ РФ в нужные географические точки России, включая и те, где дислоцированы создатели ядерного оружия в системе ГК «Росатом».

Надо признать растущие угрозы секторальной биологической войны для России путем тайных диверсий именно против ряда стратегических научных организаций и предприятий ядерного комплекса ГК «Росатом»<sup>4</sup>.

Основным методом применения биологического оружия являются многообразные тайные диверсии, часть из которых потребует применения военных самолетов, ракет, беспилотников и иных сложных технических средств, в том числе сложной аппаратуры для оперативной диагностики распыленных биопрепаратов.

«В соответствии с постановлением Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации от 22 марта 2022 года № 960-8 ГД и постановлением Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 23 марта 2022 года № 102-СФ создана парламентская комиссия по расследованию обстоятельств, связанных с созданием американскими специалистами биологических лабораторий на территории Украины. Автор рекомендует ознакомиться с итогом ее работы. Это – **«Итоговый доклад парламентской комиссии по расследованию обстоятельств, связанных с созданием американскими специалистами биологических лабораторий на территории Украины»** (М.: 2023). См.: Итоговый доклад парламентской комиссии по... [mid.ru/foreign\\_policy/international\\_safety/...](https://mid.ru/foreign_policy/international_safety/)

Весьма интересна глава 4 **«Готовность системы биологической безопасности Российской Федерации адекватно реагировать на новые биологические вызовы и угрозы»**: 4.1. Стратегические и правовые основы обеспечения биологической безопасности в Российской Федерации; 4.2. Система органов государственной власти в области биологической безопасности; 4.3. Система мониторинга внешних биологических угроз Российской Федерации; 4.4. Вывоз биоматериала и защита генетических данных; 4.5. Экспортный контроль за ввозом и вывозом особо опасных патогенов: меры укрепления; 4.6. Система реагирования Российской Федерации на внешние биологические угрозы; 4.7. Международное сотрудничество».

В должном обеспечении качественной национальной безопасности и обороны России в условиях роста военных угроз от США и европейских стран НАТО, а также угроз от тайных структур мирового терроризма есть **своя большая секретная научная и производственная оборонная составляющая**. Так, военные стратегии и задачи США по частичному ослаблению или даже ликвидации этих особо важных стратегических объектов ГК «Росатом» могут быть разными. *Первой задачей* является нанесение разрушительного диверсионного биологического удара по научно-технической части – ученым, конструкторам, технологам и др. *Вторая задача*

<sup>4</sup> Бобылов Ю. А. Стратегические объекты ГК «Росатом» и вероятные террористические удары биологическим оружием // Атомная стратегия XXI, 2021, № 179, с. 27–32.

– это дестабилизация на год или более лет всей жизнедеятельности на ограниченной территории с учетом территориального расположения. См.: Атомная стратегия XXI, 2021, № 179, с. 27–32.

Свои секторальные гостайны должны быть в реализуемых в настоящее время медико-биологических программах России. Так, в числе профилактических оборонных мер для России особо актуальными видятся: 1) разработка упреждающих новых защитных вакцин и создание соответствующих новых производств; 2) создание соответствующих подземных резервных производственных мощностей; 3) мониторинг прикладных НИОКР во внешнем мире, включая страны, являющиеся потенциальными противниками России (США и стран НАТО); 4) совершенствование технического оснащения в сфере науки, медицинской промышленности и организаций здравоохранения России; 5) прогнозирование возможных техногенных катастроф, эпидемий и диверсионных актов для минимизации возможных потерь и др.

Весьма важным оборонным шагом стало принятие ФЗ от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ «**О биологической безопасности в Российской Федерации**», который имеет сильный крен в сторону Минздрава, оставляя в стороне вопросы и задачи военной обороны и обеспечение государственной безопасности. *Понятно, что в перспективе данный ФЗ должен быть окружен рядом иных новых федеральных законов.*

**Статья 1. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе.**

Это такие понятия: биологическая безопасность, опасный биологический фактор, биологический риск, допустимый уровень биологического риска, биологическая угроза (опасность), биологическая защита, патогенные биологические агенты (патогены), патогенные микроорганизмы, условно-патогенные микроорганизмы, коллекция патогенных микроорганизмов и вирусов, штамм, микробиота, инфекция (инфекционная болезнь), инфекция (инфекционная болезнь), устойчивость к лекарственным препаратам, химическим и (или) биологическим средствам (резистентность), синтетическая биология, источник биологической опасности, потенциально опасный биологический объект, иммунодефицитное состояние, план реагирования на биологические угрозы (опасности).

**Статья 4. Деятельность по обеспечению биологической безопасности.**

Для целей настоящего Федерального закона основными задачами деятельности по обеспечению биологической безопасности являются:

- 1) определение основных направлений государственной политики и стратегическое планирование в области обеспечения биологической безопасности;
- 2) прогнозирование, выявление, анализ, оценка биологических рисков;
- 3) разработка и применение мер по выявлению, предупреждению и устранению биологических угроз (опасностей), в том числе выявленных в результате мониторинга биологических рисков, локализации и нейтрализации последствий их проявления;
- 4) применение специальных экономических мер в целях обеспечения биологической безопасности;

- 5) обеспечение защищенности потенциально опасных биологических объектов;
- 6) разработка, производство и внедрение новых технологий и методов ведения деятельности, связанной с использованием патогенов, а также стандартизация методов их исследований;
- 7) организация научной деятельности в области обеспечения биологической безопасности;
- 8) коллекционная деятельность, связанная с использованием патогенных микроорганизмов и вирусов;
- 9) координация действий федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления при обеспечении биологической безопасности;
- 10) информационно-аналитическое и экспертное обеспечение деятельности федеральных органов исполнительной власти при обеспечении биологической безопасности;
- 11) международное сотрудничество в целях обеспечения биологической безопасности.

#### **Статья 8. Основные биологические угрозы (опасности).**

К основным биологическим угрозам (опасностям) относятся:

- 1) изменение свойств и форм патогенов, а также свойств и мест обитания их переносчиков;
- 2) возможность преодоления патогенами межвидовых барьеров в сочетании с возникающими под воздействием окружающей среды изменениями генотипа и фенотипа;
- 3) возникновение и распространение новых инфекций, занос и распространение редких и (или) ранее не встречавшихся на территории Российской Федерации инфекционных и паразитарных болезней, возникновение и распространение природно-очаговых, возвращающихся и спонтанных инфекций;
- 4) проектирование и создание патогенов с помощью технологий синтетической биологии;
- 5) нарушение нормальной микробиоты человека, сельскохозяйственных животных и растений, приводящее к возникновению и распространению связанных с этим заболеваний;
- 6) распространение инфекций, являющихся основной причиной смертности от инфекционных заболеваний, а также распространение инфекций животных и растений, причиняющих ущерб сельскому хозяйству и вред окружающей среде;
- 7) распространение инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и инфекций, связанных с осуществлением ветеринарной деятельности, а также возможность возникновения профессиональных заболеваний вследствие выполнения работ с использованием патогенов;
- 8) возникновение аварий, осуществление террористических актов и (или) диверсий на объектах, где находятся источники биологической угрозы (опасности) и (или) проводятся работы с использованием патогенов;

- 9) распространение резистентности;
- 10) распространение иммунодефицитных состояний организма человека, животных и связанных с ними инфекций (инфекционных болезней), в том числе повышение частоты и тяжести инфекционных болезней, вызываемых условно-патогенными микроорганизмами;
- 11) осуществление террористических актов и (или) диверсий с использованием патогенов, применение биологических технологий и иных смежных технологий для разработки, производства и использования патогенов в качестве биологического оружия, а также бесконтрольное осуществление опасной техногенной деятельности, в том числе с использованием генно-инженерных технологий.

**Статья 9. Организация комплекса мер, направленных на защиту населения и охрану окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов, на предотвращение биологических угроз (опасностей), создание и развитие системы мониторинга биологических рисков**

В частности, это 1) предотвращение, в том числе на потенциально опасных биологических объектах, аварий, террористических актов и (или) диверсий, осуществляемых с применением патогенов; 2) предупреждение и предотвращение опасной техногенной деятельности, в том числе возможного бесконтрольного использования генетических материалов и технологии синтетической биологии; 3) проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области биологической безопасности; 4) планирование создания производственных мощностей и резервов, в том числе государственного материального резерва продукции (товаров), необходимых для обеспечения безопасности населения и оказания медицинской помощи населению.

По мнению автора, отдельные страновые и ведомственные оценки и системные прогнозы военных и спецслужб могут иметь *высокие грифы секретности*. Это нужно, чтобы не волновать мировое население и снизить риски массовых волнений, мятежей и масштабных протестных террористических актов. Однако по разным причинам такие тайны со временем и по разным причинам приходят в открытые мировые и российские СМИ.

**Масштабы финансирования сферы НИОКР в области биологии, медицины, генетики в России с 2000 г. явно не отвечают нужной структурной перестройке российской промышленности и новым быстро развивающимся в мире направлениям науки, техники и технологий.** Одним из основных показателей уровня научного и промышленного развития в области новой индустрии является количество секвенаторов – производительных полупроводниковых машин для работы с генетическим материалом. Количество современных секвенаторов в странах мира в 2015 г. (Ред. – сегодня 2024 год!) характеризовалось показателями их использования: США – 823 ед.; Китай – 200; Великобритания – 138; Германия – 135; Австралия – 79 и др. **Россия имела лишь 10 единиц оборудования, которое она не в состоянии производить для своих нужд.** См.: Состояние дел в синтетической биологии в мире... [abercade.ru/research/analysis/8361.html](http://abercade.ru/research/analysis/8361.html).

Надо отметить, как следствие, и **массовую эмиграцию** из России прежде всего биологов, биофизиков, биохимиков и др. Но есть ли у этого нежелательного эмигра-

ционного процесса свои положительные стороны?

Как-то у меня случился доверительный разговор с большим специалистом из НИИ вирусологии РАН, который специализировался на изучении особо опасных инфекций. В разговоре с ним я выразил сомнение, что *большие военно-биологические тайны США известны в Москве (и даже в СВР и ГРУ) и правильно осмыслены в «верхах».*

**Пандемия коронавируса многому научила российские власти и двинула оборонную и иную науку.**

*Что-то в предстоящих России военных и специальных действиях является очень большим секретом. По моим оценкам, победитель в гонке вооружений биоружия определится к 2035–2045 годам. Ныне Соединенные Штаты и Китай идут нога в ногу. Обе страны вкладывают большие деньги в ИИ и геномику. Каждая из них хочет занять лидирующую позицию в создании «супербиологического оружия» на основе ДНК. Как и во всех других гонках вооружений, та страна, которая разработает способность начать биологическую атаку, не опасаясь ответного удара, окажется в выигрыше.* См.: <https://www.epochtimes.com.ua/ru/poslednie-novosti-mira/ssha-protivkitaya-smertelnaya-gonka-za-liderstvo-nad-biooruzhiem-na-osnove-dnk-140357><sup>5</sup>.

Позиционируя себя в этом докладе как «независимый военно-биологический эксперт и публицист», сообщаю, что в Издательстве «ДеЛибри» вышел мой объемный многоплановый двухтомник: **Бобылов Юрий. Глобальное потепление земли: мировые биологические войны** (М.: ДеЛибри, 2023. Часть 1. 578 с.; ..., 2024. Часть 2. 526 с.).

Перечень глав двухтомника с указанием страниц:

**Часть 1:** Предисловие – 4; 1. Впереди трудный опасный переход XXI века к новому облику цивилизации – 17; 2. Римский клуб и юбилейный доклад 2017 г. «Come On! Капитализм, близорукость, население и разрушение планеты» – 98; 3. Гибель «нашей цивилизации» совсем не «Мировое Зло» – 158; 4. К новой более «странной вечной цивилизации» – 203; 5. Мифический библейский «Антихрист» как тайный опасный террорист и погубитель мира – 266; 6. Политика безопасности в нацистской Германии и влияние мистических учений и прикладной магии – 317; 7. Национальная безопасность России и мир «безумных идей» – 368; 8. Феномен тайного биотерроризма – 439; 9. Миссии специальных операций и прикладной политологии – 491 Авторский комментарий к первой части книги – 571 Приложение. Содержание части 2 монографии – 576;

**Часть 2** (в сравнении с Частью 1 издана более мелким шрифтом). Предисловие автора к второй части монографии – 7; Справочное приложение к предисловию – 13; Глава 1. Трансформация мировых и региональных войн в современном мире – 14; Глава 2. Создание в СССР секретного военно-биологического комплекса для наступательной войны – 80; Глава 3. Биологическое оружие и расовые теории: памяти расолога В. Б. Авдеева (1962–2020) – 198; Глава 4. Вопросы правового и организационного обеспечения биобезопасности России – 249; Глава 5. Сфера НИОКР России и обеспечение государственной безопасности России – 290; Глава 6. Наука генетики и особенности её милитаризация – 322;

<sup>5</sup> Информация произведена или касается деятельности в России «иностранный агент»

Глава 7. Конспирология / метафизика мировой пандемии коронавируса – 402;  
Глава 8. Военно-биологические миссии российского научно-технического и промышленного шпионажа – 461  
Послесловие к Части 2 книги – 497. Приложения 1, 2, 3 – 506.

### Список литературы

1. Федоров Л.А. Советское биологическое оружие: история, экология, политика // М.: 2006, 309 с.
2. Бобылов Ю.А. Генетическая бомба. Тайные сценарии наукоемкого биотерроризма». 2 изд. // М.: Белые альвы, 2008, 384 с.
3. Бобылов Ю.А. Планетарные проблемы развития и стратегии «геноцидных войн» // THE UNITY OF SCIENCE: INTERNATIONAL SCIENTIFIC PERIODICAL JOURNAL, 2016, № 4, p. 169-175.
4. Бобылов Ю.А. О новых военно-биологических задачах ГК «Росатом» // Атомная стратегия XXI, 2018, № 144, с. 21-24.
5. Бобылов Ю.А. Еще раз о новых военно-биологических задачах ГК «Росатом» // Атомная стратегия XXI, 2019, № 152, с. 46-53.
6. Бобылов Ю.А. Впереди «мировые геноцидные биологические войны» или «новый облик цивилизации» // Национальная безопасность и стратегическое планирование, 2019, № 1, с. 10-22.
7. Бобылов Ю.А. О биобезопасности населения России // Качественная клиническая практика, 2023, апрель, № 1, с. 55-65 \_ <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2023-1-55-65>.

### Сведения об авторах

**Бобылов Юрий Александрович**, канд. экон. наук, независимый военно-биологический эксперт и публицист, Москва, Россия; [msk\\_2008@mail.ru](mailto:msk_2008@mail.ru)

## Раздел 2

# ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

## 2.1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНЫ

УДК 614.78

*Борисова Д.С.<sup>1,2</sup>, Федоров В.Н.<sup>1</sup>, Еремин Г.Б.<sup>1</sup>, Мозжухина Н.А.<sup>2</sup>, Исаев Д.С.<sup>1</sup>,  
Ковшов А.А.<sup>1,2</sup>, Степанян А.А.<sup>1</sup>*

### **ВЛИЯНИЕ ВЕРТОЛЕТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ**

<sup>1</sup> ФБУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора<sup>1</sup>, Россия, Санкт-Петербург

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им.  
И.И. Мечникова» Минздрава России<sup>2</sup>, Россия, г. Санкт-Петербург, vuycheyskaya.  
ds@gmail.com

**Аннотация.** Устойчивое экономическое развитие государства невозможно без совершенствования транспортной системы. Приоритетное значение при этом отдается воздушному транспорту. Вертолеты в последнее время приобретают все большее значение в гражданской авиации в силу возможности оперативного решения многих задач. Это приводит к необходимости оборудования вертодромов непосредственно на территории поселений, а вертолетных площадок – в черте застройки поселений. Данное обстоятельство предъявляет повышенные требования к обеспечению соблюдения правил и норм санитарного законодательства. Однако, на сегодняшний день существует не так много исследований в области изучения особенностей влияния вертолетного движения на условия обитания населения городских и сельских поселений, что и обуславливает актуальность данной работы. Выполнен систематический обзор опубликованных работ, доступных в национальной и зарубежных системах научного индексирования, официальных материалов международных организаций, нормативных правовых и методических документов, утвержденных на национальном уровне. Приведены результаты собственных измерений уровней шума и инфразвука, формируемых вертолетами при взлетно-посадочном цикле. Выделены особенности вертолетного движения в воздушном пространстве городов, а также основные

неблагоприятные факторы, создаваемые вертолетами при выполнении взлетно-посадочного цикла. Приведены предельно допустимые уровни шума на этапе сертификации некоторых моделей вертолетов. Представлены рекомендации по организации и размещению вертодромов и вертолетных площадок и рекомендации по проведению лабораторно-инструментальных измерений неблагоприятных факторов, обусловленных деятельностью вертодромов и вертолетных площадок.

**Ключевые слова:** вертолеты, вертолетная площадка, условия обитания, вредное воздействие на человека, оценка риска для здоровья, сертификация воздушного транспорта, авиационный шум.

*Borisova D.S.<sup>1,2</sup>, Fedorov V.N.<sup>1</sup>, Yeremin G.B.<sup>1</sup>, Mozhukhina N.A.<sup>2</sup>, Isaev D.S.<sup>1</sup>, Kovshov A.A.<sup>1</sup>, Stepanyan A.A.<sup>1</sup>*

## THE INFLUENCE OF HELICOPTER TRAFFIC ON THE LIVING CONDITIONS OF THE POPULATION OF URBAN AND RURAL SETTLEMENTS

<sup>1</sup> North-West Public Health Research Center<sup>1</sup>, St. Petersburg, Russian Federation;

<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov<sup>2</sup>, St. Petersburg, Russian Federation

**Abstract.** Sustainable economic development of the state is impossible without improving the transport system. Priority is given to air transport. Helicopters have recently become increasingly important in civil aviation due to the ability to quickly solve many problems. This leads to the need of equipping heliports directly on the territory of settlements, and helipads – directly within the settlements` development boundaries. This circumstance places increased demands on ensuring compliance with the rules and norms of sanitary legislation. However, there aren`t many studies in the field of helicopter traffic`s characteristics and its influence on the urban and rural settlements` population living conditions. This determines the relevance of current study. A systematic review of published works available in the national and foreign scientific indexing systems, official materials of international organizations, regulatory legal and methodological documents approved at the national level was carried out. The results of own measurements of noise and infrasound levels generated by helicopters during the takeoff and landing cycle are presented. The features of helicopter traffic in the cities` airspace, as well as the main adverse factors created by helicopters during the takeoff and landing cycle, are highlighted. The maximum permissible noise levels at the stage of some helicopters` models certification are presented. Recommendations for the organization and placement of heliports and helipads and recommendations for laboratory and instrumental measurements of adverse factors caused by the heliports and helipads activities are presented.

**Keywords:** helicopters, helipad, living conditions, harmful effects on humans, health risk assessment, air transport certification, aircraft noise.

**Введение.** Вертолетная авиация позволяет повысить оперативность в решении задач управления транспортными потоками в городских и сельских поселениях, организовать скорую медицинскую помощь, решать задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, организовать мероприятия по контролю и надзору за ситуацией на городской территории, осуществлять транспортные и пассажирские перевозки [1-3].



Особенностью вертолетного движения, отличающей его от самолетного, является необходимость оборудования вертодромов непосредственно на территории поселений, а вертолетных площадок – непосредственно в черте застройки поселений. В противном случае существенно снижается значение главного преимущества использования вертолетов в черте города – оперативности. Это обстоятельство предъявляет повышенные требования к обеспечению соблюдения правил и норм санитарного законодательства в условиях жилой застройки [4]. Так как выполнение гигиенических исследований должно основываться на принципах доказательной медицины [5-6], в настоящей статье представлена научно-методическая и техническая база для гигиенической оценки влияния вертолетного движения на условия обитания населения городских и сельских поселений.

**Цели и задачи:** анализ научных публикаций, международных и национальных регулирующих документов в целях оценки влияния вертолетного движения на условия обитания населения городских и сельских поселений и разработка гигиенических рекомендаций по размещению вертодромов и вертолетных площадок в условиях населенных мест.

**Материалы и методы.** Выполнен систематический обзор опубликованных работ, доступных в национальной и зарубежных системах научного индексирования, официальных материалов международных организаций, нормативных правовых и методических документов, утвержденных на национальном уровне. Приведены результаты ранее опубликованных собственных измерений уровней шума и инфразвука, формируемых вертолетами при взлетно-посадочном цикле (ВПЦ). Применен комплекс общенаучных методов изучения: аналитический, системно-структурный, сравнительный.

**Результаты и обсуждение.** Устойчивое экономическое развитие государства невозможно без совершенствования транспортной системы. Приоритетное значение при этом отдается воздушному транспорту [7]. По данным экологического отчета Европейской авиации<sup>1</sup>, к 2035 году ожидается рост авиаперевозок до 50%, что создает проблемы при обеспечении экологической безопасности при том, что задачи по охране окружающей среды, сформулированные в Приложении 16 к Чикагской конвенции о международной гражданской авиации<sup>2</sup>, по мнению ряда ученых [8-9], Международной организацией гражданской авиации (ИКАО) (*ICAO* – International Civil Aviation Organization) признаны решенными.

Однако, на сегодняшний день, существует не так много исследований в области гигиенической оценки влияния вертолетного движения на условия обитания населения городских и сельских поселений.

Благодаря возможности вертикального взлета и посадки, а также возможности посадки на ограниченные по размерам площадки вертолеты приобретают все

<sup>1</sup> Пояснительная записка. Обзор сектора авиации. European Aviation Environmental Report. EASA, 2016; 3 p. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.easa.europa.eu/ecc/sites/default/files/2021-09/European%20Aviation%20Environmental%20Report%202016%20-300dpi.pdf> (дата обращения 14.08.2023).

<sup>2</sup> Охрана окружающей среды: Том I: Авиационный шум: Приложение 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации ИКАО Международная организация гражданской авиации. 7-е изд. ИКАО; 2014: 258 с.

большее значение в гражданской авиации. Однако при этом не представляется возможным дать точную оценку числу полетов за определенный период времени [10]. Вертолетное движение отличается от самолетного технологией организации и осуществления полетов, что также имеет важное гигиеническое значение. Так, при выполнении взлетно-посадочного цикла вертолетом присутствует менее выраженное (по сравнению с ВПЦ самолета) воздействие физических (шум, ультра- и инфразвук, ЭМИ и др.) и химических факторов (загрязнение атмосферного воздуха выбросами двигателей) в зоне влияния. Кроме того, зона влияния вертолетного движения располагается непосредственно вокруг точки взлета (вертолетной площадки) на высоте от 2 до 20 м от уровня поверхности взлета, по сравнению с зоной влияния самолетного движения, протяженность которой может достигать несколько километров<sup>3</sup> [9,11-13]. Это, в свою очередь, вызывает необходимость разработки специфических методических подходов к гигиенической оценке воздействия вредных факторов, методов их измерения и контроля, в том числе, учитывающих особенности планировки и застройки поселений [14-20].

Степень интенсивности воздействия вредных факторов на здоровье человека и среду его обитания, формируемых вертолетами при взлетно-посадочном цикле, зависит от следующих показателей:

- модели вертолета, конструктивных особенностей его двигателя;
- максимальной взлетной массы вертолета и степени его загрузки;
- расположения вертодрома или вертолетной площадки с учетом градостроительной ситуации;
- особенностей трассы (маршрута) полета;
- интенсивности вылетов.

Основными факторами вертолетного движения, отрицательно влияющими на среду обитания и здоровье населения, являются акустическое воздействие и химическое загрязнение атмосферного воздуха, формируемые за счет работы двигателей при совершении ВПЦ и прогрева двигателей<sup>4</sup> [22-25]. Шум окружающей среды занимает второе после загрязнения воздуха место среди факторов риска возникновения заболеваний, связанных с окружающей средой [26-34].

Приоритетным фактором является шумовое воздействие, что обусловлено, с одной стороны, значительным уровнем шума, достигающим 90-100 дБА вблизи вертолета при совершении ВПЦ, и, с другой стороны, относительно низкой эмиссией загрязняющих веществ при работе двигателей, сопоставимой с выбросами автотранспорта [35-36]. К числу приоритетных химических веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при работе двигателей вертолетов, относятся следующие загрязнители: азота (II) оксид, азота диоксид, углерод (сажа), серы диоксид, углерода оксид, керосин [22,37].

<sup>3</sup> Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 Relating to the Assessment and Management of Environmental Noise (Директива 2002/49/ЕС Европейского Парламента и Совета Европы от 25 июня 2002 года по оценке и регулированию шума окружающей среды), 2002. Official Journal of the European Communities, 2002, L 189:12-25.

<sup>4</sup> Охрана окружающей среды: Том II: Эмиссия авиационных двигателей: Приложение 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации. ИКАО. Международная организация гражданской авиации. 5-е изд. ИКАО; 2010: 201 с.

Гигиеническая оценка акустического и химического воздействия осуществляется в соответствии с санитарными правилами и гигиеническими нормативами<sup>5,6</sup>. При необходимости учета выбросов вертолетных двигателей следует руководствоваться действующей методикой расчета выбросов загрязняющих веществ двигателями воздушных судов гражданской авиации<sup>7</sup>.

Масса загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, для воздушного судна с  $n$  двигателями при выполнении стандартного ВПЦ, может быть рассчитана по формуле (1):

$$M_j = n \sum_i EI_{ji} G_{\tau i} \tau_i, \quad (1)$$

где:

$EI$  – индекс эмиссии,

$G_{\tau i}$  – расход топлива, кг/с,

$\tau_i$  – Время работы на  $i$ -ом этапе стандартного цикла, сек;

$n$  – Количество двигателей.

Расчет выбросов  $C_x H_Y$  выполняется по формуле (2):

$$M(C_x H_Y) = 0,1 * M(CH) \quad (2)$$

где:

$M(CH)$  – общая масса выбрасываемых углеводородов.

Расчет массы выбросов  $SO_2$  выполняется по формуле (3):

$$M(SO_2) = 0,005 M_T \quad (3)$$

где:

$M_T$  (кг) – суммарный расход топлива за ВПЦ

Для расчета удельных показателей выбросов загрязняющих веществ могут быть применены базы данных по выбросам авиационных двигателей международной организации гражданской авиации (ИКАО) и базы данных Федерального Авиационного Управления (ФАУ) США (FAA – Federal Aviation Administration).

Как было показано в ранее выполненных нами исследованиях, важным фактором, формируемым вертолетами при выполнении взлетно-посадочного цикла, является, инфразвук [38-40]. Результаты исследований показывают, что уровни инфразвука с частотой в диапазоне 1-10 Гц на расстоянии до 50 м от взлетающего вертолета легкого класса (например, вертолеты Eurocopter, Bell) могут достигать интенсивности 90 дБ, а при взлете вертолетов среднего класса (МИ-8) – более 100 дБ. При размещении вертолетных площадок в границах населенных пунктов следует учитывать возможное неблагоприятное воздействие данного фактора. По нашим данным, наиболее интенсивные уровни шума и инфразвука генерируются двигателями вертолетов при наборе высоты до 20 м над уровнем земли и зависании на высоте 10-20 м от уровня земли.

<sup>5</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

<sup>6</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

<sup>7</sup> Методика расчета выбросов загрязняющих веществ двигателями воздушных судов гражданской авиации, М. 2007 г.

**Классификация вертолетов, применяемых для полетов в городских условиях.** Вертолеты гражданской авиации классифицируются по взлетному весу, назначению и категории [38].

В зависимости от взлетного веса вертолеты классифицируются на следующие типы:

- сверхлёгкие – вертолёты со взлётным весом до 1000 кг;
- лёгкие – вертолёты со взлётным весом от 1000 до 4500 кг;
- средние – вертолёты со взлётным весом от 4500 до 13000 кг;
- тяжёлые – вертолёты со взлётным весом более 13000 кг.

В условиях городской среды чаще всего применяются вертолеты сверхлегкие и легкие, в некоторых случаях (организованные экскурсии, перевозка грузов) – средние.

В зависимости от назначения вертолеты могут быть разделены на следующие виды:

- многоцелевые – предназначены для перевозки пассажиров, грузов и выполнения различных целевых задач;
- пассажирские – предназначены для перевозки пассажиров;
- транспортные – предназначены для перевозки различных грузов в грузовой кабине и на внешней подвеске;
- поисково-спасательные – предназначены для поиска, спасания и оказания скорой помощи пострадавшим;
- вертолёты-краны – предназначены для перевозки грузов на внешней подвеске и выполнения строительно-монтажных работ.

Кроме того, для гражданских вертолётов на этапе сертификации устанавливаются следующие категории:

- Категория А – лётно-технические характеристики вертолёта при отказе одного двигателя в любой точке траектории взлёта позволяют прекратить взлёт и совершить безопасную посадку на взлётную площадку (прерванный взлёт) или продолжить взлёт и набор высоты (продолженный взлёт). Также характеристики вертолёта при отказе одного двигателя в любой точке траектории посадки позволяют выполнить безопасную посадку (продолженная посадка) или прекратить посадку и перейти в набор высоты (прерванная посадка). Данная категория относится к многодвигательным вертолётам. При сертификации рекомендуется вертолётам со взлётным весом более 9080 кг и перевозящим более 9 пассажиров.

- Категория В – вертолёты, не попадающие под категорию А. При отказе одного двигателя на взлёте или посадке лётно-технические характеристики вертолёта обеспечивают выполнение безопасной посадки (прерванный взлёт, продолженная посадка).

Вертолёт может быть сертифицирован по обеим категориям.

По классификации Международной Авиационной Федерации (ФАИ (Fédération Aéronautique Internationale, FAI) – международной организации содействия авиации и космонавтики – все вертолёты отнесены к классу E-1.

Для более правильного отражения особенностей вертолётов разной взлётной массы дополнительно введены подклассы:

- E-1a – со взлётной массой до 500 кг;
- E-1b – со взлётной массой от 500 до 1000 кг;
- E-1c – со взлётной массой от 1000 до 1750 кг;
- E-1d – со взлётной массой от 1750 до 3000 кг;
- E-1e – со взлётной массой от 3000 до 4500 кг;
- E-1f – со взлётной массой от 4500 до 6000 кг;
- E-1g – со взлётной массой от 6000 до 10000 кг;
- E-1h – со взлётной массой от 10000 до 20000 кг;
- E-1j – со взлётной массой от 30000 до 40000 кг.

### Сертификация воздушных судов по шуму на местности.

Для осуществления безопасного и эффективного воздушного сообщения каждый вертолет должен пройти процедуру сертификации с выдачей сертификата типа. Сертификат типа удостоверяет соответствие той или иной модели вертолета требованиям, обеспечивающих безопасную эксплуатацию и охрану окружающей среды от воздействия деятельности в области авиации<sup>8,9</sup>. В таблице 1 приведены некоторые сертификаты типа, полученные на различные модели вертолетов, по данным Федерального агентства воздушного транспорта<sup>10</sup>.

Таблица 1 – Сертификаты типа на вертолёты

№ п/п	Организация – разработчик	Наименование вертолета	Вид вертолета	Сертификат типа	Карта данных сертификата типа
1	AirbusHelicopters	AS350 и EC130	вертолеты нормальной категории	107-AS-350	КДСТ_FATA-AS350_ EC130_изд. 06
2	AirbusHelicopters	EC-225	вертолеты транспортной категории	CT359-225	КДСТ_FATA-EC225_ изд._01
3	AirbusHelicopters	EC-135	вертолеты нормальной категории	ФАВТ-СТ- EC135	КДСТ-СТ-EC135_ изд.05
4	АО «НЦВ Миль и Камов»	Ка-226Т	вертолеты нормальной категории	FATA-01095R	КДСТ-FATA-01095R изд. 01
5	АО «НЦВ Миль и Камов»	Ка-32	вертолеты транспортной категории	FATA-01096R	КДСТ_FATA-01096R_ изд. 04
6	АО «НЦВ Миль и Камов»	Ми-38	вертолеты транспортной категории	ФАВТ-01- Ми-38	КДСТ_ФАВТ-01-МИ-38 изд.19
7	АО «НЦВ Миль и Камов»	Ми-171	вертолеты транспортной категории	FATA-01075R	КДСТ_FATA-01075R_ изд._02

<sup>8</sup> «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 13.06.2023).

<sup>9</sup> Doc 9760. Руководство по лётной годности. – Издание 4. – Монреаль: ИКАО, 2020. – 468 с. – ISBN 978-92-9265-293-7.

<sup>10</sup> Официальный сайт Федерального агентства воздушного транспорта: <https://favt.gov.ru/about-rosaviation>

№ п/п	Организация – разработчик	Наименование вертолета	Вид вертолета	Сертификат типа	Карта данных сертификата типа
8	AirbusHelicopters	EC-120B	вертолеты транспортной категории	СТ258-EC120	КДСТ_FATA-020266_изд. 02
9	Agusta	Agusta A109	вертолеты легкой категории. многоцелевые	№СТ170-A109E	КДСТ №СТ170-A109E изд.10

На сегодняшний день на официальном сайте Федерального агентства воздушного транспорта представлено 45 сертификатов типа на вертолеты. Карта данных сертификата типа является неотъемлемой частью последнего. В картах данных сертификата типа определены условия и ограничения, при которых вертолет соответствует требованиям летной годности и содержит информацию по основным характеристикам той или иной модели вертолета.

В соответствии с Чикагской конвенцией о международной гражданской авиации, для вертолетов, в отношении которых заявка на сертификат типа подана 1 января 1985 года или позже (за исключением вертолетов, включая их модифицированные варианты, в отношении которых заявка на сертификат типа подана 21 марта 2002 года или позже), применяются максимальные уровни шума, предусмотренные в таблице 2.

**Таблица 2** – Предельно допустимые уровни шума в зависимости от максимальной взлетной массы вертолета: заявка на сертификат типа подана 1 января 1985 года или позже; заявка на сертификацию изменения в конструкции типа подана 17 ноября 1988 года или позже (для модифицированного варианта вертолета) \*\*\*

<b>M – максимальная взлетная масса в 1000 кг</b>	<b>от 0 до 0,788</b>	<b>от 0,788 до 80,0</b>	<b>от 80,0 и более</b>
Уровень шума сбоку от взлетно-посадочной полосы (EPNdB) (не более)	89	90,03 + 9,97 log M	109
Уровень шума при заходе на посадку (EPNdB) (не более)	90	91,03 + 9,97 log M	110
Уровень пролетного шума (EPNdB) (не более)	88	89,03 + 9,97 log M	108

\*Данные положения не распространяются на вертолеты, специально сконструированные и используемые для сельскохозяйственных целей, борьбы с пожарами или транспортировки грузов на внешней подвеске.

\*\* Единицей оценки шума является эффективный уровень воспринимаемого шума в EPNdB.

Для модифицированного варианта вертолета, в отношении которого заявка на сертификацию изменения в конструкции типа подана 17 ноября 1988 года или позже, за исключением вертолетов (и их модифицированных вариантов), в отношении которых заявка на сертификат типа подана 21 марта 2002 года или позже, применяются максимальные уровни шума, предусмотренные в таблице 3.

Мерой количественной оценки сертификации по уровню шума является эффективный уровень воспринимаемого шума (EPNL), выраженный в единицах EPNdB.

Как отмечено в техническом руководстве по окружающей среде<sup>11</sup>, EPNL является однозначным оценочным фактором, учитывающим субъективное воздействие авиационного шума на человека. Методика расчета эффективного уровня воспринимаемого шума для сертификации по шуму на местности приведена в Приложении 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации.

Для всех вертолетов, включая их модифицированные варианты, в отношении которых заявка на сертификат типа подана 21 марта 2002 года или позже, применяются максимальные уровни шума, предусмотренные в таблице 3.

**Таблица 3 – Предельно допустимые уровни шума в зависимости от максимальной взлетной массы вертолета: заявка на сертификат типа подана 21 марта 2002 года или позже\*\*.\*\***

<b>М – максимальная взлетная масса в 1000 кг</b>	<b>0 до 0,788</b>	<b>от 0,788 до 80,0</b>	<b>от 80,0 и более</b>
Уровень шума при взлете (EPNdB)	86	$87,03 + 9,97 \log M$	106
Уровень шума при заходе на посадку (EPNdB)	89	$90,03 + 9,97 \log M$	109
Уровень пролетного шума (EPNdB)	84	$85,03 + 9,97 \log M$	104

\*Данные положения не распространяются на вертолеты, специально сконструированные и используемые для сельскохозяйственных целей, борьбы с пожарами или транспортировки грузов на внешней подвеске.

\*\* Единицей оценки шума является эффективный уровень воспринимаемого шума в EPNдБ.

Если максимальная сертифицированная взлетная масса вертолета составляет 3175 кг или менее, то в качестве альтернативного варианта, при подаче заявки на получение сертификата типа, подающая заявку организация, может предпочесть демонстрацию соответствия положениям таблиц 4,5.

Единицей оценки шума является уровень звукового воздействия  $L_{AE}$  (sound exposure level – SEL, дБ), соответствующий интегрированному за данный период времени или события квадрату уровня звукового воздействия, скорректированному по шкале А ( $P_A$ ), по отношению к квадрату стандартного исходного звукового давления ( $P_0$ ) в 20 мкПа и исходной продолжительности в 1 с.

Методика расчета уровня звукового воздействия для сертификации по шуму на местности приведена в Приложении 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации и Авиационных правилах<sup>12</sup>.

Для вертолетов, в отношении которых заявка на сертификат типа была подана 11 ноября 1993 года или позже, за исключением вертолетов, включая их модифицированные варианты, в отношении которых заявка на сертификат типа была подана 21 марта 2002 года или позже, применяются максимальные уровни шума, предусмотренные в таблице 4.

<sup>11</sup> Техническое руководство по окружающей среде. Том I: Методики сертификации воздушных судов по шуму: Doc 9501. Международная организация гражданской авиации. 1-е изд. ИКАО; 2010: 268 с.

<sup>12</sup> Шум на местности – Авиационные правила (АП-36, 2-е издание с Поправкой 2, 2021 г.) «Сертификация воздушных судов по шуму на местности».

**Таблица 4 –** Предельно допустимые уровни шума в зависимости от максимальной взлетной массы вертолета: заявка на сертификат типа подана 11 ноября 1993 года или позже\*

<b>М – максимальная взлетная масса в 1000 кг</b>	<b>от 0 до 0,788</b>	<b>от 0,788 до 3,175</b>
Уровень шума в дБ SEL	82	83,03 + 9,97 log M

\*Единицей оценки шума является уровень звукового воздействия (SEL)

Для вертолетов, включая их модифицированные варианты, в отношении которых заявка на сертификат типа была подана 21 марта 2002 года или позже, применяются максимальные уровни шума, предусмотренные в таблице 5.

**Таблица 5 –** Предельно допустимые уровни шума в зависимости от максимальной взлетной массы вертолета: заявка на сертификат типа подана 21 марта 2002 года или позже

<b>М – максимальная взлетная масса в 1000 кг</b>	<b>от 0 до 1,417</b>	<b>от 1,417 до 3,175</b>
Уровень шума в дБ SEL	82	80,49 + 9,97 log M

\*Единицей оценки шума является уровень звукового воздействия (SEL)

Если максимальные уровни шума превышаются в одной или двух точках измерения, сертификат типа можно получить при соблюдении следующих условий:

1. Сумма превышений составляет не более 4 EPNдБ;
2. Любое повышение в любой отдельной точке составляет не более 3 EPNдБ;
3. Любые превышения должны компенсироваться соответствующим снижением уровней в другой точке или точках.

Основные модели вертолетов, применяемые для полетов в городских условиях, и предельно допустимые уровни шума, создаваемые ими, приведены в таблице 6.

В работе [41] приводятся уровни звука, создаваемые в кабинах некоторых отечественных и зарубежных типов вертолетов, при выполнении ВПЦ, показанные в таблице 7.

**Таблица 7 –** Типы вертолетов и уровни звука, создаваемых в их кабинах, по данным санитарно-гигиенической характеристики условий труда (СГХ) [41]

<b>Типы вертолетов</b>	<b>Уровни звука (УЗ) в кабинах вертолетов, дБА*</b>
<b>Отечественные типы вертолетов</b>	
Наиболее шумные типы вертолетов (УЗ в кабине более 100 дБА): - Ка-26, - Ми-4	102-103
Типы вертолетов без шумовых характеристик: Ка-226, Ми-6А, Ми-8Т, Ми-8АМТ, Ми-8МТВ, Ми-10, Ми-24, Ми-26, Ми-172	84–94
Наиболее часто упоминаемые в СГХ: - Ми-8	89



**Таблица 6** – Основные модели вертолетов, применяемые для полетов в городских условиях и предельно допустимые уровни шума, создаваемые ими\*

№ п/п	Название вертолета, дата первоначальной выдачи сертификата типа	Класс	Макс. взлетная масса (кг)	Макс. взлетная масса с грузом на внешней подвеске (кг)	Уровень шума при взлете (ЕРНдБ), не более	Уровень шума при заходе на посадку (ЕРНдБ), не более	Уровень пролетного шума (ЕРНдБ), не более	Предельный уровень шума (SEL), не более**
1	Ми-8, 14.06.1996 г.	Средней тяжести	12 000	-	100,7	101,7	99,7	-
2	Agusta AW 189, 04.08.2015 г.	Средней тяжести	8300	-	96,2	94,2	99,2	-
3	Eurocopter EC 175, 06.02.2015 г.	Средней тяжести	7500	-	95,8	93,8	98,8	-
4	Eurocopter EC 225, 26.11.2015 г.	Средней тяжести	11000	3800 или 4750 (в зависимости от типа подвески)	100,4	99,4	101,4	-
5	Eurocopter EC 130B4, 14.06.1996 г. (дата последней выдачи 16.10.2013 г.)	Легкие	2 427	2800	-	-	-	87,0
6	Eurocopter AS 355, 06.12.1996 г.	Легкие	2600	2800	91,1	94,2	89,2	-
7	Robinson-R44, 28.01.2002 г.	Легкие	1089	-	-	-	-	83,4
8	Bell 427, 02.06.2006 г.	Легкие	2948	-	-	-	-	85,2
9	Bell 429, 04.07.2011 г.	Легкие	3175	3629	92,0	95,0	90,0	-

\* Методика расчета уровня звукового воздействия приведена в Приложении 16 к Конвенции о Международной гражданской авиации.

\*\*Расчет предельно допустимого значения уровня звукового воздействия для вертолета с заданной взлетной массой можно произвести в соответствии с требованиями Авиационных правил<sup>1</sup>

1 Шум на местности – Авиационные правила (АП-36, 2-е издание с Поправкой 2, 2021 г.) «Сертификация воздушных судов по шуму на местности».

Типы вертолетов	Уровни звука (УЗ) в кабинах вертолетов, дБА*
Типы ВС с шумовыми характеристиками: - В-3, - Ка-26, - Ка-32, - Ми-1, - Ми-2, - Ми-4, - Ми-6	84-96
<b>Иностранные типы вертолетов</b>	
- AS-350, - AS 355, - BELL-430, - BK-117 (VK-117), - BO-105, - EC-135, - EC-155, - R-44	90-94

\* – отечественные типы вертолетов – по МУК 4.3.2231-07 с изменениями и дополнениями 1; при отсутствии шумовых характеристик и для иностранных типов вертолетов – по СГХ, справкам).

Авторами выявлены отечественные модели вертолетов, создающие наиболее интенсивное шумовое воздействие на пилотов, к которым относятся Ка-26 и Ми-4. Уровни звука, создаваемые в кабинах иностранных вертолетов, по данным таблицы 7, находились в диапазоне 90-94 дБА.

Особенности вертолетного движения в воздушном пространстве городов

Полеты вертолетов, как и других воздушных судов, над территорией городов регламентированы Федеральными правилами использования воздушного пространства Российской Федерации<sup>13</sup>.

Федеральными правилами<sup>14</sup> и Приказом Минтранса<sup>15</sup> установлены следующие зоны ограничения полетов над городами:

I. Санкт-Петербургская зона Единой системы организации воздушного движения.

II. Московская зона Единой системы организации воздушного движения.

III. Ростовская зона Единой системы организации воздушного движения.

IV. Самарская зона Единой системы организации воздушного движения.

V. Екатеринбургская зона Единой системы организации воздушного движения.

<sup>13</sup> Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

<sup>14</sup> Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

<sup>15</sup> Приказ Минтранса России от 11.05.2022 № 173 (ред. от 16.08.2022) «Об установлении постоянных зон ограничения полетов и временных зарезервированных зон ограничения полетов».

VI. Новосибирская зона Единой системы организации воздушного движения.

VII. Хабаровская зона Единой системы организации воздушного движения.

**Гигиенические аспекты вертолетного цикла взлетно-посадочных операций в воздушном пространстве городских и сельских поселений.**

Для вертолетного взлетно-посадочного цикла характерны следующие элементы:

1. Запуск двигателей и их прогрев на холостых оборотах в течение приблизительно 5 мин;
2. Работа двигателей на максимальных оборотах по продолжительности составляет приблизительно 30 сек;
3. Набор высоты до 10-20 м над уровнем земли с работой двигателя на максимальных оборотах, продолжительность приблизительно 30 сек;
4. Зависание на высоте 10-20 м от уровня земли продолжительностью в среднем 5 мин и более (в зависимости от получения разрешения на взлет);
5. Набор высоты до выхода на горизонтальный пролет;
6. Заход на посадку.

Указанный режим обуславливает сценарий воздействия шума и выбросов отработанных газов двигателей вертолета непосредственно в зоне взлетно-посадочной площадки, что требует методического подхода к гигиенической оценке размещения взлетно-посадочных площадок и к организации вертолетного движения.

**Рекомендации по организации и размещению вертодромов и вертолетных площадок.**

1. Вертодромы организуются и размещаются как отдельный самостоятельный объект с закрепленной собственностью в установленном порядке, а также и в виде арендуемых территорий действующих аэродромов (аэропортов) с возможностью использования их инфраструктуры.

2. Вертолетные площадки организуются и размещаются на территории поселений на объектах, функционирование которых неразрывно связано с необходимостью организации вертолетного движения:

- стационарные лечебно-профилактические учреждения;
- объекты МЧС;
- объекты МВД;
- скоростные автомагистрали;
- объекты транспортной инфраструктуры (порты, вокзалы, и др.).

Кроме того, в отдельных случаях по инициативе муниципальных органов власти в городе организуется вертолетное движение и размещаются вертолетные площадки с целью обслуживания пассажирских перевозок, проведения культурно-развлекательных мероприятий и др.

3. Размещение (организация) вертодромов и вертолетных площадок предусматривается генеральным планом развития территории и проектами объектов инфраструктуры.

4. Проектные материалы по организации и размещению вертодромов и вертолетных площадок рассматриваются в установленном законодательством РФ порядке.

5. При размещении вертолетных площадок на территориях с нормируемыми показателями среды обитания следует предусматривать мероприятия по снижению

уровней химического и акустического воздействия для населения (установка акустических экранов, озеленение территории, установка шумозащитных окон и др.).

6. Проектирование и размещение вертолетных площадок на кровле зданий должно осуществляться строго в соответствии с действующими нормативными документами<sup>16,17</sup>. При проектировании и размещении вертолетных площадок на кровле зданий рекомендуется устройство акустических экранов по периметру кровли.

7. Размещение вертолетных площадок в непосредственной близости к объектам с нормируемыми показателями среды обитания следует осуществлять с учетом соблюдения минимальных расстояний, на которых выполняются требования по акустическому воздействию в соответствии с действующими нормативными документами.

8. В случае если интенсивность полетов превышает 1-2 взлета/посадки в сутки, рекомендуемые минимальные расстояния, на которых соблюдаются нормативные требования по эквивалентному уровню шума, ориентировочно могут быть определены по формуле (4):

$$R_{\text{мин экв}}(N) = 10^{(\lg R_{\text{мин}} + 0,5 \lg N)} \quad (4)$$

где:

$N$  – суммарное количество полетов;

$R_{\text{мин}}(N)$  – минимальное расстояние до точки, где обеспечиваются эквивалентные уровни звука, требуемые, при сценарии интенсивности  $N$  полетов в день;

$R_{\text{мин}}$  – минимальное расстояние до точки, где обеспечиваются эквивалентные уровни звука, требуемые при сценарии 1-2 взлетов/посадок в сутки.

9. Минимальное расстояние от вертолетной площадки (вертодрома) может быть сокращено при проведении необходимых шумозащитных мероприятий (остекление, клапаны пассивного проветривания, др.) по снижению уровней шума до нормативных, а также при отсутствии на территориях между вертолетными площадками и перечисленными объектами площадок отдыха населения.

10. При размещении вертолетных площадок в непосредственной близости к объектам с нормируемыми показателями среды обитания целесообразно рекомендовать уменьшение длительности выполнения элемента «зависания» взлетно-посадочного цикла на высоте при ожидании получения разрешения на взлет до минимально возможных значений с целью снижения экспозиционной шумовой нагрузки.

**Нормируемыми параметрами вертолетного шума** как источника непостоянного шума в жилых помещениях являются скорректированный по  $A$  эквивалентный уровень звука  $LA_{\text{экв}}$  и максимальный скорректированный по  $A$  уровень звука с временной коррекцией  $S$  (медленно)  $LA_{S\text{макс}}$ . На территории жилой застройки нормируемой величиной является скорректированный по  $A$  эквивалентный уровень звука  $LA_{\text{экв}}$ .

<sup>16</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

<sup>17</sup> СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». фкс

**Рекомендации по проведению лабораторно-инструментальных измерений неблагоприятных факторов, обусловленных деятельностью вертодромов и вертолетных площадок.**

1. Выбор точек измерений, объема исследований, времени и длительности проведения измерений, проводится в соответствии с действующими методиками проведения измерений уровней шума на территории жилой застройки<sup>18</sup>. Прямые однократные измерения уровней шума на территории жилой застройки проводятся в соответствии с эксплуатационной документацией средства измерения и аттестованными методиками. Измерения и последующая оценка эквивалентного и максимального уровней шума на территории жилой застройки по составляющим событиям, производятся в соответствии с действующими методиками проведения измерений с учетом специфики работы воздушных средств (вертолетов) и особенностями эксплуатации объектов. Измерения уровней шума на территории жилой застройки проводятся аккредитованными в установленном порядке испытательными центрами и испытательными лабораториями<sup>19</sup>.

2. Контрольные точки для проведения измерений выбираются с учетом градостроительной ситуации в направлении ближайшей нормируемой территории, в местах наибольшего акустического воздействия.

3. Используемые для проведения исследования средства измерения уровней звукового давления, средства для проверки работоспособности шумомера, вспомогательные средства измерений (средства измерений для определения расстояния, отрезков времени, параметров внешних условий) должны быть утвержденного типа, и иметь действующую поверку<sup>20</sup>. Измерение уровней звукового давления следует проводить интегрирующими-усредняющими шумомерами 1-го класса по ГОСТ Р 53188.1<sup>21</sup>, оснащенными октавными фильтрами класса 1 по ГОСТ Р 8.714 (МЭК 61260-1)<sup>22</sup>. Необходимо применять средства измерения, позволяющие определять скорректированные уровни звукового давления  $L_A$  (дБА), скорректированные эквивалентные уровни звукового давления  $L_{A_{\text{экв}}}$  (дБА) и максимальные уровни звука  $L_{A_{\text{max}}}$  (дБА), с временными характеристиками S (медленно) и F (быстро).

Внешние условия в месте проведения измерений (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, атмосферное давление) должны соответствовать рабочим условиям эксплуатации средств измерений.

Для проверки работоспособности средства измерений должен применяться акустический калибратор 1 класса по ГОСТ Р МЭК 60942<sup>23</sup>, если иное не указано

<sup>18</sup> МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях».

<sup>19</sup> Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

<sup>20</sup> Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

<sup>21</sup> ГОСТ Р 53188.1-2019 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Шумомеры. Часть 1. Технические требования».

<sup>22</sup> ГОСТ Р 8.714-2010 (МЭК 61260:1995) «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Фильтры полосовые октавные и на доли октавы. Технические требования и методы испытаний».

<sup>23</sup> ГОСТ Р МЭК 60942-2009 «Калибраторы акустические. Технические требования и требования к испытаниям (с Поправкой)».

в эксплуатационной документации средства измерения и/или в методике проведения измерений.

Проверка работоспособности средства измерения производится в соответствии с эксплуатационной документацией средства измерения или применяемой методикой измерений.

4. Эквивалентный уровень звука за опорный временной интервал (в дневное время 16 часов (с 07.00 до 23.00 часов); в ночное время 8 часов (с 23.00 до 07.00 часов) может быть определен следующими способами:

– **прямые непрерывные измерения** эквивалентного уровня звука в течение опорного временного интервала (мониторинговые измерения). Параллельно проводятся измерения уровней фонового шума с исключением периодов движения вертолетов. Необходимость измерений уровней фонового шума в непрерывном режиме определяется наличием иных значимых источников, как правило, транспортных магистралей. Измерения эквивалентного уровня звука в течение опорного временного интервала проводятся в соответствии с эксплуатационной документацией средства измерения;

– **с применением методики «составляющих интервалов»**. В каждом составляющем интервале проводятся прямые измерения уровней звука. Составляющие интервалы представляют собой интервалы времени с подобными акустическими событиями. Для рассматриваемой ситуации составляющим интервалом будет являться интервал взлета (посадки) вертолета конкретного типа/марки/модели, интервал отсутствия движения вертолетов.

Перечень типов/марок/моделей вертолетов и интенсивность движения в течение дня каждого из них запрашивается у организации (юридического лица или индивидуального предпринимателя), эксплуатирующей вертодром (вертолетную площадку). При отсутствии соответствующей информации, она может быть получена методом прямых наблюдений.

Продолжительность составляющего интервала взлета – посадки оценивается с момента превышения уровня звука от движения или работы агрегатов и механизмов вертолета над фоновыми уровнями шума до снижения уровня звука на 10 дБА от наибольшего измеренного значения, отдельно для взлетных и посадочных операций, разных типов/марок/моделей вертолетов и, в случае использования нескольких траекторий, для каждой траектории взлета-посадки. Измерения уровней шума составляющего интервала «фон» проводятся не менее 3-х раз, с равномерным распределением их в течение оценочного периода.

5. Измерения должны быть спланированы таким образом, чтобы охватить все типовые события, связанные с создаваемым вертолетами шумом<sup>24</sup>:

- запуск двигателей вертолета и их прогрев на холостых оборотах;
- работа двигателей вертолета на максимальных оборотах;
- набор высоты вертолетом до 10-20 м над уровнем земли с работой двигателя на максимальных оборотах;
- зависание вертолета на высоте 10-20 м от уровня земли;
- набор высоты вертолетом до выхода на горизонтальный пролет;

<sup>24</sup> МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях».

- заход вертолета на посадку.

Суммарный эквивалентный уровень звука за опорный временной интервал определяется расчетным путем, в соответствии с действующими методиками выполнения измерений.

6. Результирующие значения эквивалентного уровня звука вносят в протокол с расширенной неопределенностью измерений<sup>25</sup>.

7. Оценку полученных результатов проводят в соответствии с действующими гигиеническими нормативами<sup>26</sup>.

**Применение методологии оценки риска здоровью населения от неблагоприятных факторов, формируемых вертолетным движением.**

1. При решении задач по гигиеническому обоснованию возможности размещения вертолетных площадок/вертодромов на территории города при наличии расположенных вблизи нормируемых объектов (жилых зон), целесообразно ориентироваться на результаты оценки риска для здоровья населения от воздействия химических и физических факторов, формируемых вертолетным движением.

2. Выполнять оценку риска для здоровья населения от химического загрязнения атмосферного воздуха выбросами вертолетных двигателей целесообразно при высокой интенсивности полетов (более 10 взлетов/посадок в сутки).

3. Гигиеническую оценку влияния на здоровье населения вертодромов и оценку риска для здоровья населения целесообразно выполнять с учетом всех существующих наземных источников выбросов загрязняющих веществ, представленных инфраструктурой вертодрома.

4. Оценку риска для здоровья населения от химического загрязнения атмосферного воздуха целесообразно осуществлять при помощи действующего руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду<sup>27</sup>.

5. При оценке риска для здоровья населения от воздействия шума, формируемого вертолетным движением, целесообразно применять методические рекомендации по оценке риска здоровью населения от воздействия транспортного шума, учитывая при этом уровни фонового шума, обусловленного иными источниками транспортного шума (автомагистрали, железная дорога, аэропорты) в соответствии с указанной методологией<sup>28</sup>.

**Заключение.** В настоящее время вертолетное движение и частота полетов вертолетов гражданской авиации характеризуется высокой интенсивностью, однако при этом не представляется возможным дать точную оценку числу полетов за определенный период времени. Основными факторами вертолетного движения, отрицательно влияющими на среду обитания и здоровье населения, являются акустическое воздействие и химическое загрязнение атмосферного воздуха, форми-

<sup>25</sup> МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях».

<sup>26</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

<sup>27</sup> Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

<sup>28</sup> МР 2.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума».

руемые за счет работы двигателей при совершении ВПЦ и прогрева двигателей. Степень интенсивности воздействия вредных факторов на здоровье человека и среду его обитания, формируемых вертолетами при совершении ВПЦ, зависит от ряда факторов: модели вертолета; максимальной взлетной массы, степени его загрузки; расположения вертодрома/вертолетной площадки; особенностей маршрута полета; интенсивности вылетов. Для осуществления безопасного и эффективного воздушного сообщения каждый вертолет должен пройти процедуру сертификации с выдачей сертификата типа, подтверждающего соответствие вертолета требованиям сертификационного базиса. Наиболее интенсивные уровни акустического воздействия (шум, инфразвук) генерируются двигателями вертолетов при наборе высоты до 20 м над уровнем земли и зависании на высоте 10-20 м от уровня земли. При решении задач по гигиеническому обоснованию возможности размещения вертолетных площадок/вертодромов в городских условиях при наличии расположенных вблизи нормируемых объектов (жилых зон), возможно применение как расчетных методов обоснования минимального расстояния от объекта, так и результатов натурных исследований уровней шума и инфразвука, кроме того, целесообразно ориентироваться на результаты оценки риска для здоровья населения от воздействия химических и физических факторов, формируемых вертолетным движением.

#### Список использованных источников

1. Дмитриев В.Г., Мунин А.Г., Самохин В.Ф., Чернышев С.Л. О приоритетах в гражданской авиации. Полет. Общероссийский научно-технический журнал. 2009; (10):15-22. EDN LAEWRZ.
2. Зинкин В.Н. Актуальные вопросы обеспечения работоспособности и сохранения здоровья инженерно-технического состава авиатранспортных предприятий. Актуальные проблемы транспортной медицины. 2014; 2-1(36): 28-45. EDN SNDUWX.
3. Kessler C. Helicopter emergency medical service: Motivation for focused research. CEAS Aeronaut. J. 2015; (6): 337–394. doi: 10.1007/s13272-015-0157-0
4. Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А. и др. Современные проблемы применения санитарных правил о санитарно-защитных зонах и санитарной классификации предприятий, сооружений и иных объектов. Проблемы и перспективы развития. Гигиена и санитария. 2013; 92(6): 93-97. EDN RUHCBR
5. Карелин А.О., Еремин Г.Б. Об использовании и основных барьерах внедрения принципов доказательной медицины для гигиенических исследований. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2022;17(3):1258-1265. EDN OBOWOQ
6. Карелин А.О., Еремин Г.Б. Проблемы и перспективы использования доказательной медицины в гигиене (систематический обзор). Гигиена и санитария. 2021;100(8):750-754. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-750-754>
7. Hünemohr D., Bauer M., Kleikemper J., Peukert M. Analysis of Helicopter Flights in Urban Environments for UAV Traffic Management. Engineering Proceedings. 2022; 28(1):10. <https://doi.org/10.3390/engproc2022028010>
8. Каргышев О.А. Изучение наличия связи влияния авиационного шума на заболеваемость населения города Перми. Авиационный экологический вестник. 2009; (2): 7-9.



9. Квитка В. Е., Карпин Б. Н. Загрязнение атмосферы при эксплуатации самолетов. Итоги науки и техники. Воздушный транспорт. 2009; (7):38-98.
10. Дмитриев В. Г., Мунин А. Г. Экологические проблемы гражданской авиации. Аэрокосмический курьер. 2003; (2): 15-17.
11. Ененков В.Г. Защита окружающей среды при авиатранспортных процессах. Под ред. Ененкова Е.Г., 2-е изд. – М.: Транспорт; 1986:198 с.
12. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Прокопенко Л.В. Человек и шум. М.: ГЕОТАР-МЕД; 2001: 384 с.
13. Petersen R.L., Ratcliff M.A., Wisner C. Helicopter fume entrainment evaluation. Eighty-Third Annual Meeting and Exhibition of the Air and Waste Management Association. 1990; (90): 149.3, Pittsburgh, PA.
14. Лебедев К.Ю., Копытенкова О.И., Выучейская Д.С., Леванчук А.В., Афанасьева Т.А. Гигиенические аспекты градостроительной деятельности на приаэродромных территориях. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2019;(10):46-49. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-319-10-46-49>.
15. Никонов В.А., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б. Эффективность шумозащищенных домов в условиях воздействия железнодорожных шумов // Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов по материалам 8-й Международной научно-практической конференции, Саратов, 20–22 апреля 2017 года. – Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., 2017. – С. 440-443. – EDN YRLZMZ.
16. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А. Противоречия законодательства Российской Федерации, регламентирующего градостроительные аспекты охраны атмосферного воздуха // Российская юстиция. – 2017. – № 4. – С. 24-27. – EDN YKVHED.
17. Картышев О.А. Новые методические подходы к установлению размеров санитарно-защитной зоны и санитарных разрывов аэропортов гражданской авиации. Гигиена и санитария. 2013; (1): С. 89-92.
18. Картышев О.А., Николайкин Н.И. Проекты санитарно-защитных зон аэропортов, аэродромов, вертодромов и посадочных площадок как основа оценки соответствия их деятельности экологическим требованиям. Научный вестник МГТУ ГА. 2017; 20(4):146-155.
19. Горбанев С.А., Ломтев А.Ю., Носков С.Н., Еремин Г.Б. Организация мероприятий по контролю за нормируемыми расстояниями. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019; 14(3): 1006-1012 EDN OSOLCW.
20. Еремин Г.Б., Ломтев А.Ю., Карелин А.О., Мозжухина Н.А., Фролова Н.М., Борисова Д.С., Калинина Н.И., Носков С.Н., Никитина В.Н., Ляшко Г.Г., Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Балтрукова Т.Б. Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности условий проживания. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное унитарное предприятие «Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр «Наука»; 2020: 265 с. – ISBN 978-5-02-040502-8. EDN LNVVFT.
21. Кулагин Ю.Н. Методика контроля и рекомендации по снижению эмиссии двигателей воздушных судов в эксплуатации. Л.: Гидрометеоиздат; 2013: 33 с.
22. Зинкин В.Н., Шешегов П.М. Проблемы экспертизы воздействия высокоинтенсивного авиационного шума на специалистов Военно-Воздушных Сил.

Воен. мед. журн. 2012; 1(333): 45-50.

23. Kerry G., Waddington D., Lomax C. Living with helicopter noise – evaluating sound insulation techniques for domestic dwellings using real helicopters. *Journal of Building Services Engineering Research & Technology*. 2011; 34(2): 223-239.

24. Зинкин В.Н., Шешегов П.М. Современные проблемы шума в авиации. *Проблемы безопасности полетов*. 2014; (5): 3-25.

25. Zwack L.M., West C.A., Burton N.C., et al. Evaluation of indoor environmental quality and health concerns in a commercial office building near a helipad. Cincinnati OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH Health Hazard Evaluation Report № 2015-0037-3283; 2017: 30 p. <http://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2015-0037-3283.pdf>.

26. Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Копытенкова О.И., Никонов В.А., Слаква М.Е. О совершенствовании нормирования шума и инфразвука на селитебной территории. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2019; 14(1): 333-344. EDN XPQMRW.

27. Карелин А.О., Еремин Г.Б., Ломтев А.Ю. Особенности регулирования правоотношений в сфере экологической и гигиенической безопасности населения Российской Федерации на современном этапе // *Гигиена и санитария*. – 2012. – Т. 91, № 5. – С. 12-15. – EDN PUNIQD.

28. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Якубова И.Ш., Павлова Д.В. особенности регулирования гигиенической и экологической безопасности населения в государствах-членах ЕВРАЗЭС на современном этапе. Депонированная рукопись № 295-B2012 04.07.2012

29. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А. О правовом закреплении использования методов оценки риска здоровью в законодательстве Российской Федерации, регулирующем санитарно-эпидемиологическое благополучие населения // *Здравоохранение Российской Федерации*. – 2016. – Т. 60, № 5. – С. 264-268. – DOI 10.18821/0044-197X-2016-60-5-264-268. – EDN WLWWGV.

30. Копытенкова О.И., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Никонов В.А. Перспективы регламентации транспортных шумов на селитебной территории // *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. – 2017. – Т. 12, № 2. – С. 745-749. – EDN YOPAQE.

31. Gorbanev S.A., Yeremin G.B., Vyucheyskaya D.S., Kopytenkova O.I., Badaeva E.A., Mozzhukhina N.A., Noskov S.N., Karelin A.O. Об обосновании предложений по изменениям и дополнениям Санитарно-эпидемиологических требований к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях // *Гигиена и санитария*. – 2019. – Т. 98, № 7. – С. 707-712. – DOI 10.18821/0016-9900-2019-98-7-707-712. – EDN YTFVUU.

32. Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Муртазалиева А.М. Реализация принципа доказательной медицины в руководствах ВОЗ по шуму в окружающей среде // *Здоровье населения и качество жизни : электронный сборник материалов VII Всероссийской с международным участием заочной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 30 марта 2020 года. Том Часть 1.* – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2020. – С. 261-268. – EDN KFOOAJ.

33. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Ганичев П.А. Правовой анализ использования оценки риска здоровью в области обеспечения

санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99, № 6. – С. 624-630. – DOI 10.47470/0016-9900-2020-99-6-624-630. – EDN TPWQXP.

34. Мозжухина, Н.А. Еремин Г.Б., Муртазалиева А.М. Реализация принципа доказательной медицины в руководствах ВОЗ по шуму в окружающей среде. Здоровье населения и качество жизни: электронный сборник материалов VII Всероссийской с международным участием заочной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 30 марта 2020 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 2020: 261-268. EDN KFOOAJ

35. Старик А.М., Фаворский А.Н. Авиация и атмосферные процессы. Актуальные проблемы авиационных и аэрокосмических систем. 2015; 20 (1): 1-20.

36. Фокин М.В., Новиков С.М. Оценка риска для здоровья населения от воздействия авиационного шума. Гигиена и санитария. 2009; (5): 32-34.

37. Venepe A., Birnbaum M. A plague of helicopters is ruining New York. The New York Times. 2016. [http://www.nytimes.com/2016/01/31/opinion/sunday/a-plague-of-helicopters-is-ruining-new-york.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2016/01/31/opinion/sunday/a-plague-of-helicopters-is-ruining-new-york.html?_r=0)

38. Федоров В.Н., Кузнецова Е.Б., Булавина И.Д., Новикова Ю.А., Тихонова Н.А. Гигиеническая оценка вертолетов гражданской авиации как источников шума и инфразвука в условиях территории населенных мест. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2018; (2): 973-981.

39. Кузнецова Е.Б., Булавина И.Д. Обоснование объема исследований физических факторов на участке под строительство с точки зрения гигиенического нормирования. Гигиена и санитария. 2017; (7): 651-656.

40. Копытенкова О.И., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Кузнецова Е.Б., Булавина И.Д., Бурнашов Л.Б., Выучейская Д.С. Прогнозные оценки по результатам измерения инфразвука на селитебной территории города Санкт-Петербурга. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2020;(3):39-43. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-324-3-39-43>.

41. Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Курьеров Н.Н. Иммель О.В. Санитарно-гигиеническая оценка условий труда пилотов гражданской авиации. Гигиена и санитария. 2021; 100(10): 1084-1094. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1084-1094>

### Сведения об авторах

**Борисова Дарья Сергеевна**, младший научный сотрудник отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», аспирант кафедры профилактической медицины и охраны здоровья ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург, e-mail: vyucheykaya.ds@gmail.com, моб. телефон: +79992149058

**Федоров Владимир Николаевич**, заведующий отделением анализа рисков для здоровья населения, старший научный сотрудник ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург

**Еремин Геннадий Борисович**, кандидат медицинских наук, руководитель отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург

**Мозжухина Наталья Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И.Мечникова», г. Санкт-Петербург

*Исаев Даниил Сергеевич*, заведующий отделением коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург

*Ковшов Александр Александрович*, заведующий отделением гигиены труда, к.мед.н., старший научный сотрудник отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

*Степанян Алекс Артурович*, младший научный сотрудник отделения коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

УДК 613.31:006

*Еремин Г.Б., Борисова Д.С., Маркова О.Л., Исаев Д.С.*

## **ОСОБЕННОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ УПАКОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ**

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, Россия, Санкт-Петербург, d.borisova@s-znc.ru

**Аннотация.** Обеспечение детей питьевой водой гарантированного качества имеет важное социальное значение и в современных условиях состояния экологии играет важную роль в охране их здоровья. Упакованная (бутилированная) питьевая вода является оптимальной формой водоснабжения населения питьевой водой и, прежде всего, физиологически полноценной, позволяющей восполнить дефицит микроэлементов. Проведенный анализ международных и отечественных нормативных документов, регулирующих требования к качеству и безопасности упакованной питьевой воды для детского питания, показал уникальность отечественного нормирования, предъявляющего требования к качеству питьевой воды для детского питания, а также возможность расширения показателей химической безопасности, необходимость которого должна быть подтверждена результатами лабораторных исследований образцов упакованной питьевой воды для детского питания.

**Ключевые слова:** упакованная питьевая вода, питьевая вода для детского питания, международное и отечественное нормирование, санитарно-эпидемиологическое благополучие, качество, безопасность, охрана здоровья, показатели химической безопасности.

*Yeremin G.B., Borisova D.S., Markova O.L., Isaev D.S.*

## **FEATURES OF NATIONAL AND INTERNATIONAL STANDARDS FOR THE QUALITY AND SAFETY OF PACKAGED DRINKING WATER FOR CHILDREN FEEDING**

North-West Public Health Research Center, St. Petersburg, Russian Federation

**Abstract.** Providing children with drinking water of guaranteed quality is of great social importance and, in modern environmental conditions, plays an important role in protecting their health. Packaged (bottled) drinking water is the optimal form of water supply for

the population with drinking water and, above all, physiologically complete, allowing to compensate for the deficiency of microelements. The analysis of international and national regulatory documents regulating the requirements for the quality and safety of packaged drinking water for children feeding showed the uniqueness of national regulation that sets requirements for the quality of drinking water for children feeding, as well as the possibility of expanding chemical safety indicators, the need for which must be confirmed by the results laboratory studies of samples of packaged drinking water for children feeding.

**Keywords:** packaged drinking water, drinking water for children feeding, international and national regulation, sanitary and epidemiological well-being, quality, safety, health protection, chemical safety indicators.

### Введение

Обеспечение детей питьевой водой гарантированного качества имеет важное социальное значение и в современных условиях состояния экологии играет важную роль в охране их здоровья [1]. Следует отметить, что при высоком уровне обеспечения населения централизованным водоснабжением (98%) более 20% проб воды не отвечают установленным гигиеническим требованиям по санитарно-химическим и около 10% проб – по санитарно-микробиологическим показателям [2]. Поэтому многие потребители выбирают в качестве альтернативы – упакованную (бутилированную) питьевую воду [3,4]. По мнению некоторых ученых, бутилированная питьевая вода является оптимальной формой водоснабжения населения питьевой водой и, прежде всего, физиологически полноценной, позволяющей восполнить дефицит микроэлементов [5,6]. В отличие от водопроводной химический состав бутилированной воды постоянен, контролируется и может изменяться по заданной рецептуре [5,6].

По оценкам BusinesStat упакованная питьевая вода для детского питания за последние пять лет имела наибольший удельный вес в российском экспорте, причем ее доля за рассматриваемый период существенно выросла: с 60,7% в 2014 г. до 76,6% в 2018 г. С 2019 г. по 2023 г. основу экспорта детского питания из России составляют те же группы товаров: вода (в среднем 69,3% за период), заменители грудного молока (их доля выросла до 17,8% в 2023 г) и соки, доля которых увеличилась и составила в 2023 г. 7,5%. Производство упакованной (бутилированной) воды в мире неуклонно растет, и к 2020 году составило  $6,6 \cdot 10^{10}$  литров [7]. Кроме того, увеличилось ее разнообразие, отмечается увеличение объемов международной торговли бутилированной водой.

Бутилированная вода позволяет компенсировать недостаток воды в тех критических случаях, когда системы водоснабжения не справляются с поставленной задачей [8]. Помимо нехватки воды реальная и осознанная необходимость улучшить здоровье населения также сыграла свою роль и повлияла на рост объемов торговли бутилированной водой.

Обеспечение качественной бутилированной питьевой водой в детских организованных коллективах, образовательных учреждениях, домашних условиях при раннем уходе за ребенком способствует развитию здорового поколения и повышению достижений в освоении образовательных программ.

Учитывая вышеизложенное, изучение международного и отечественного опыта регулирования качества упакованной питьевой воды для детского питания, с целью совершенствования мероприятий, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения РФ, является важной задачей.

**Материал и методы:** Проведен анализ международных и отечественных нормативных документов, регулирующих требования к качеству и безопасности упакованной питьевой воды для детского питания. Применены методы научного гипотетико-дедуктивного познания, общелогические методы и приемы исследований: анализа, синтеза, абстрагирования, обобщения, индукции.

### **Результаты**

#### **Мировой опыт регулирования качества упакованной питьевой воды**

Основными нормативными документами в международной практике законодательного регулирования производства пищевой продукции, включая упакованную питьевую воду, являются стандарты Кодекс Алиментариус, Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза, Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration – FDA).

#### **«Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды (кроме природной минеральной воды)» – Codex Stan CXS 227-2001**

Кодекс Алиментариус (лат. Codex Alimentarius – Пищевой Кодекс, пищевое законодательство) – свод международных стандартов, принятых Международной комиссией при участии Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН – ФАО (The Food and Agriculture Organization – FAO) и Всемирной организации здравоохранения – ВОЗ (World Health Organization – WHO) по внедрению кодекса стандартов и правил по пищевым продуктам. Основная деятельность Комиссии «Кодекс Алиментариус» – разработка единых международных стандартов на пищевые продукты, а также руководств, норм и правил, которые призваны защитить здоровье потребителя и обеспечить соблюдение правил торговли в продовольственной сфере<sup>29,30</sup>.

Кроме того, Кодекс Алиментариус создает основу для разработки и гармонизации требований национальных стандартов на пищевые продукты, что способствует развитию международной торговли. Устанавливаемые Комиссией международные стандарты в области безопасности пищевых продуктов напрямую признаются в Соглашении Всемирной торговой организации по применению санитарных и фитосанитарных мер (Соглашение ВТО по СФС).

Комиссией «Кодекс Алиментариус» в 2001 году был принят «Общий стандарт для бутилированной/упакованной питьевой воды (кроме природной минеральной воды)» – Codex Stan CXS 227-2001, определяющий и устанавливающий требования к питьевой бутилированной/расфасованной воде.

Данный стандарт распространяется на расфасованную в емкости/бутилированную питьевую воду, пригодную для употребления человеком, за исключением

<sup>29</sup> Стратегический план Комиссии «Кодекс Алиментариус» на 2020–2025. ФАО/ВОЗ, 2019; -24с. [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

<sup>30</sup> Codex Alimentarius Commission: Procedural Manual. 21 edition. Food & Agriculture Organization. 2013. – 212 p.

природной минеральной воды. В соответствии с этим стандартом «Питьевая вода, расфасованная в емкости» (за исключением природной минеральной воды) – это вода, предназначенная для употребления человеком, которая может содержать минеральные вещества и диоксид углерода, присутствующие в ней естественным образом или добавленные специально, но не содержащая сахаров, подсластителей, ароматизаторов и других пищевых продуктов.

Согласно стандарту, питьевая вода, расфасованная в емкости, подразделяется на воду установленного места происхождения и очищенную воду.

В документе определены основные показатели расфасованной в емкости воды – состав и качество.

Состав воды установленного места происхождения не может подвергаться никаким изменениям, за исключением разрешенных видов обработки, при условии, что в процессе водоподготовки не изменятся основные физико-химические свойства воды и не ставятся под угрозу химическая, радиологическая и микробиологическая безопасность данной воды в расфасованном в емкости виде.

К разрешенным видам обработки относятся:

- уменьшение количества и/или удаление растворенных газов (и, как следствие, возможное изменение pH);
- добавление диоксида углерода (и, как следствие, изменение pH) или обратное введение природного диоксида углерода, выделяющегося на поверхности;
- уменьшение концентрации и/или удаление неустойчивых компонентов (соединения железа, марганца, серы (в виде  $S^0$  или  $S^{2-}$ )) и избыточных карбонатов, при нормальных температурах и давлении и кальциево-карбонатном равновесии;
- добавление воздуха, кислорода или озона при условии, что концентрация побочных продуктов, появляющихся при обработке озоном, остается в пределах допустимого уровня;
- снижение и/или повышение температуры;
- уменьшение концентрации и/или удаление элементов, содержание которых изначально превышает максимально допустимую концентрацию или максимально допустимый уровень радиоактивности.

Обеззараживание данного вида воды может применяться исключительно в целях сохранения первоначальной микробиологической пригодности для употребления человеком, первоначальной чистоты и безопасности.

Состав очищенной воды может подвергаться любым видам обеззараживания и обработки, изменяющим ее первоначальные физико-химические свойства, при условии, что такая обработка позволит получить очищенную воду, удовлетворяющую всем положениям, касающихся химических, микробиологических и радиологических требований к безопасности воды, расфасованной в потребительскую тару.

Химические и радиологические показатели качества расфасованной в емкости воды должны удовлетворять гигиеническим требованиям, установленным в текущей редакции «Руководства по обеспечению качества питьевой воды» ВОЗ<sup>31</sup>, где даны рекомендации к нормированию более чем 110 показателей.

<sup>31</sup> Guidelines for drinking-water quality. 4th ed. Geneva: WHO; 2011. Available at: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwq\\_guidelines/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/)

Любые добавки минеральных веществ в воду перед её расфасовкой в емкости должны соответствовать положениям данного Руководства и, где возможно, положениям Основных принципов добавления необходимых питательных веществ в пищевые продукты (CAC/GL 9-1987)<sup>32</sup>, которые служат основой для рационального и безопасного добавления (обогащения) основных питательных веществ в пищевые продукты.

Гигиенические нормы и правила для упакованной питьевой воды (кроме природной минеральной) представлены в соответствующих разделах стандартов Кодекс Алиментариус<sup>33,34</sup>. Данные Стандарты рекомендуют общие методы добычи, обработки, упаковки, хранения, транспортирования, распределения и предложения для продажи различной питьевой воды, предназначенной для непосредственного потребления. Вся упакованная питьевая вода, за исключением природной минеральной воды, подчиняется данным Стандартам. Согласно данным документам, бутилированная питьевая вода считается пищевым продуктом.

### **Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза**

*Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 г. о качестве воды, предназначенной для потребления людьми, являлась нормативным актом, в котором регламентировался порядок достижения и соблюдения стандартов качества воды. Документ создавал законодательную основу для государств по достижению соответствия стандартам качества, которым должна соответствовать вода для употребления людьми, согласовывал основные параметры, имеющие важное значение для качества воды и здоровья людей.*

В Директиве 98/83/ЕС 1998 г. был представлен минимум основных нормативов, имеющих отношение к влиянию химического и микробиологического состава питьевой воды на здоровье и приемлемость воды для водопользования населения. Это 34 параметра, значения которых не могли быть превышены в питьевой воде государств – членов ЕС, и еще 18 индикаторных параметрических величин, используемых при мониторинге питьевой воды, имеющих отношение к влиянию состава питьевой воды на здоровье и приемлемость воды для водопользования населения. Всего 52 нормативных показателя.

Уровни большинства химических веществ, представленные в данной Директиве, были на несколько порядков ниже, чем в руководящем документе ВОЗ<sup>35</sup>, поскольку Директива ЕС была направлена не только на защиту здоровья человека, но и окружающей среды.

В 2003 году Европейская комиссия инициировала процесс широких консультаций для подготовки пересмотра Директивы. Комиссия предложила обновить существующие стандарты безопасности в соответствии с последними рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

<sup>32</sup> CAC/GL 9-1987. General principles for the addition of essential nutrients to foods Adopted in 1987. Amendment: 1989, 1991. Revision: 2015

<sup>33</sup> CAC/RCP 1-1969 «Общие принципы гигиены пищевых продуктов».

<sup>34</sup> CAC/RCP 48-2001 «Гигиенические нормы и правила для бутилированной/расфасованной в емкости питьевой воды (за исключением природной минеральной воды)»

<sup>35</sup> Guidelines for drinking-water quality. 4th ed. Geneva: WHO; 2011. Available at: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/2011/dwq\\_guidelines/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/)



*Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2020/2184 от 16 декабря 2020 г. «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми»*

Результатом пересмотра явилось создание Директивы ЕС 2020/2184<sup>36</sup>, регулирующей качество и безопасность питьевой воды. Документ актуализирует нормативы качества воды, предназначенной для потребления человеком, в соответствии с современными критериями и устанавливает правовые основы для защиты здоровья населения от неблагоприятного воздействия загрязнения воды, предназначенной для потребления человеком. Директива декларирует минимальные требования на территории ЕС, которым должна соответствовать вода. Государства-члены должны принять необходимые меры для обеспечения того, чтобы вода, предназначенная для потребления человеком, не содержала каких-либо микроорганизмов и паразитов, а также любых веществ, которые в определенных количествах или концентрациях представляют потенциальную опасность для здоровья.

Питьевая вода, разливаемая в бутылки или контейнеры, предназначенные для продажи, или используемая при производстве, приготовлении или обработке пищевых продуктов рассматривается как продукт питания.

Директива ЕС 2020/2184 определяет новые стандарты, которые должны применяться и проверяться для обеспечения безопасности и качества питьевой воды. Требования разделены на четыре части: микробиологические показатели, химические параметры, параметры индикатора, параметры для оценки рисков внутренних распределительных систем.

Химические параметры были обновлены как за счет снижения пороговых значений, так и за счет введения перечня новых веществ. Изменения касаются следующих показателей:

- бисфенол А (BPA), эндокринный разрушитель, обычно используемый в производстве поликарбоната, все еще подвергается мягким ограничениям на использование в ЕС;
- хлораты и хлориты. Неорганические побочные продукты химической дезинфекции воды с использованием хлора и его соединений (рекомендовано уменьшить норматив);
- ПФАС – фторированные соединения, представляют собой разнообразную группу из более чем 4500 синтетических химикатов;
  - галоуксусные кислоты;
  - микроцистины LR;
  - уран.

Кроме того, ВОЗ рекомендовала рассматривать три репрезентативных вещества в качестве эталонов соединений, нарушающих работу эндокринной системы. На основании исследований, проведенных Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (EFSA), в 2015 году было решено, что одно из этих трех соединений (бисфенол А) должно быть добавлено в Директиву с параметричес-

<sup>36</sup> Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2020/2184 от 16 декабря 2020 г. «О качестве воды, предназначенной для употребления людьми».

ким значением 2, мкг/л. Кроме того, в соответствии с настоящей Директивой в список наблюдения должны быть добавлены нонилфенол и бета-эстрадиол.

В соответствии с Директивой ЕС 2020/2184 *безопасная вода*, предназначенная для потребления человеком, означает не только отсутствие вредных микроорганизмов и веществ, но и наличие определенных количеств природных минералов и элементов, принимая во внимание, что длительное потребление деминерализованной воды или воды с низким содержанием таких элементов, как кальций и магний, может нанести вред здоровью человека.

В целях выявления опасностей государства-члены должны контролировать загрязняющие вещества, которые они считают важными, например, нитраты, пестициды или фармацевтические препараты, определенные в соответствии с Директивой 2000/60/ЕС<sup>37</sup>; или из-за их естественного присутствия в зоне водозабора (мышьяк); или из-за информации от поставщиков воды, например, о внезапном повышении концентрации определенного параметра в сырой воде. Там, где поверхностные воды используются для производства воды, предназначенной для потребления человеком, государства-члены должны уделять особое внимание при оценке риска микропластика и соединений, разрушающих эндокринную систему таких, как нонилфенол и бета-эстрадиол, и должны, при необходимости, требовать, чтобы поставщики воды также их контролировали.

Требования для питьевой воды, предназначенной для потребления человеком, которая разливается в бутылки или контейнеры указаны в частях А и В Приложения I Директивы.

Директива разделяет требования к питьевой воде на 3 части: часть А – микробиологические параметры, часть В – химические параметры и часть С – параметры-индикаторы.

Для многих параметров установлены переходные периоды нормирования, например, для хрома – значение 25 мкг/л должно быть достигнуто не позднее 12 января 2036 года, значение до этой даты должно составлять 50 мкг/л; для свинца – значение 5 мкг/л должно быть достигнуто не позднее 12 января 2036 года, значение до этой даты должно составлять 10 мкг/л.

К 12.01.2024 г. Комиссия должна принять делегированные акты, чтобы дополнить настоящую Директиву методологией измерения микропластика и методами анализа пер- и полифторалкильных веществ по параметрам «Общее количество ПФАВ» и «Сумма ПФАВ», включая пределы обнаружения, значения параметров и частоту отбора проб.

Политика ЕС 2020/2184 направлена на то, чтобы вода, предназначенная для потребления человеком, не представляла рисков для здоровья. Основные цели политики: – контроль качества воды на основе стандартов, базирующихся на передовом научном опыте; – обеспечение эффективного мониторинга, оценки и обеспечения качества питьевой воды; – предоставление потребителям адекватной, актуальной и соответствующей информации.

<sup>37</sup> Директива Европейского парламента и Совета 2000/60/ЕС от 23 октября 2000 г., устанавливающая рамочные положения о деятельности Сообщества в области водной политики.

### **Свод специальных правил Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA)**

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) и Агентство по охране окружающей среды (EPA) несут ответственность за безопасность питьевой воды в США. FDA регулирует питьевую воду в бутылках, а EPA регулирует питьевую воду в общественных местах (водопроводная вода).

FDA рассматривает бутилированную воду как продукт питания. Оно разработало специальные правила для бутилированной воды, включенные в Свод федеральных правил (в разделе 21), определяющих различные типы бутилированной воды, а также стандарты качества (раздел 21 §165.110[b]), которые устанавливают допустимые уровни загрязняющих веществ (химических, физических, микробиологических и радиологических) в бутилированной воде. FDA установило текущие правила надлежащей производственной практики (CGMP) специально для обработки и розлива бутилированной воды (раздел 21, часть 129). Правила маркировки (раздел 21, часть 101) и правила CGMP (раздел 21, часть 110) для пищевых продуктов также применяются к бутилированной воде.

FDA защищает потребителей бутилированной воды с помощью Федерального закона о пищевых продуктах, лекарствах и косметических средствах (FD&C Act), который возлагает на производителей ответственность за производство безопасных, полезных и маркированных пищевых продуктов.

Разработанные правила для бутилированной воды подразделяются на:

1. Правила «стандарта идентичности», которые определяют различные типы бутилированной воды. FDA классифицирует бутилированную воду по происхождению – «артезианская вода», «минеральная вода», «вода очищенная», «газированная бутилированная вода», «родниковая вода». Бутилированная вода, маркированная любым из этих терминов, должна соответствовать вышеуказанным определениям в соответствии со стандартом идентичности.

2. Правила «стандарта качества», которые устанавливают максимально допустимые уровни загрязняющих веществ, включая химические, физические (уровни мутности, цвета и запаха), микробиологические и радиологические загрязнители в бутилированной воде.

3. Правила «действующей надлежащей производственной практики» (CGMP), которые требуют, чтобы бутилированная вода была безопасной и производилась в соответствии с санитарными условиями.

Методы обработки, рассматриваемые в правилах CGMP, включают защиту источника воды от загрязнения, санитарную обработку на предприятии по розливу, контроль качества для обеспечения бактериологической и химической безопасности воды; отбор проб и тестирование исходной воды и конечного продукта на наличие микробиологических, химических и радиологических загрязнителей. Проверка соблюдения правил является важной частью инспекций FDA заводов по производству бутилированной воды.

Согласно федеральному закону, правила Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA), регулирующие безопасность и качество бутилированной воды, должны быть не менее строгими,

чем правила Агентства по охране окружающей среды (EPA), регулирующие водопроводную воду. А в некоторых случаях, правила FDA в отношении бутилированной воды являются более строгими.

FDA установило Стандарты качества бутилированной воды по органолептическим, химическим, микробиологическим и радиологическим показателям. Перечень химических соединений представлен более чем 90 веществами (21 CFR § 165.110 (b)).

Большинство стандартов качества бутилированной воды FDA совпадают с максимальными уровнями загрязнения (MCL) EPA для воды из распределительных систем.

EPA осуществляет сбор показателей состояния окружающей среды и информации о важных аспектах взаимосвязи между загрязнителями окружающей среды и здоровьем детей. Агентство готовит документы, представляющие проекты по охране окружающей среды для детей. В документах представлены разделы по темам «Загрязнители питьевой воды» в разделе «Окружающая среда и загрязняющие вещества». На основе собранного материала, EPA устанавливает обязательные стандарты питьевой воды для систем общественного водоснабжения, включая максимальные уровни загрязнения для химических, радиологических и микробиологических загрязнителей, предназначенные для защиты людей, включая уязвимые группы населения, с учетом неблагоприятных последствий для здоровья.

Бутилированная вода должна соответствовать стандартам и не должна содержать химические вещества в концентрациях, превышающих допустимые уровни.

Единственным элементом, указывающим на особенность детского питания при употреблении воды, являются величины рекомендуемых суточных доз определенных минералов или витаминов, представленные в регламенте SCF/CS/NUT/GEN/18<sup>38</sup>. Ряд стран и организаций представили рассчитанные значения суточных доз (таблица 1).

**Таблица 1** – Сравнение рекомендованных суточных доз минералов для детей в возрасте 6-12 месяцев и детей в возрасте от 1 года – 3 лет или 1-4 года, полученных в разных странах и организациях

Минеральные вещества	Возрастной период	Европейский союз	Германия, Австрия	США	ФАО/ВОЗ
Ca, мг	6-12мес	400	400	270	400
	1-3/4г	400	600	500	500
P, мг	6-12мес	300	300	275	-
	1-3/4г	300	500	460	-
K, мг	6-12мес	800	650	700	-
	1-3/4г	800	1000	1000-1400	-
Na, мг	6-12мес	-	180	200	-
	1-3/4г	-	300	225-300	-

<sup>38</sup> Opinion of the Scientific Committee on Food on the revision of reference values for nutrition labeling, SCF/CS/NUT/GEN/18 Final 6 March 2003. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html)

Минеральные вещества	Возрастной период	Европейский союз	Германия, Австрия	США	ФАО /ВОЗ
Cl, мг	6-12мес	-	270	300	-
	1-3/4г	-	450	350-500	-
Fe, мг	6-12мес	6	8	11	6
	1-3/4г	4	8	7	4
Zn, мг	6-12мес	4	2	3	4,1
	1-3/4г	4	2	3	4,1
Cu, мг	6-12мес	0,3	0,6-0,7	0,22	-
	1-3/4г	0,4	0,5-0,7	0,34	-
Se, мкг	6-12мес	8	7-30	20	10
	1-3/4г	10	10-40	20	17
I, мкг	6-12мес	50	80	130	135
	1-3/4г	70	100	90	75
Mg, мг	6-12мес	80	60	75	53
	1-3/4г	85	80	80	60
Mn, мг	6-12мес	1-10	0,6-1,0	0,6	-
	1-3/4г	1-10	1,0-1,5	1,2	-
Cr, мкг	6-12мес	-	20-40	5,5-	-
	1-3/4г	-	20-60	11	-
Mo, мкг	6-12мес	-	20-40	3	-
	1-3/4г	-	25-50	17	-
F, мг	6-12мес	-	0,5	0,5	-
	1-3/4г	-	0,7	0,7	-

Как видно из представленных в таблице 1 данных, основные рекомендации потребления растворенных веществ с питьевой водой для детского питания в международной практике распространяются на 15 жизненно необходимых минеральных веществ. Рекомендуемые суточные дозы рассчитаны для детей в возрасте 6-12 месяцев, 1-3/4 года. Данные значения с учетом объема упаковки указываются на маркировке пищевых продуктов.

#### **Нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие требования к качеству и безопасности упакованной питьевой воды**

Питание детей, особенно первого года жизни, – одно из ключевых условий обеспечения их гармоничного роста и развития, устойчивости к действию неблагоприятных факторов окружающей среды. По данным Росстата [9] на 2021 год около 60% грудных детей (от общего числа детей первого года жизни) находятся на искусственном вскармливании. Для обеспечения детей оптимальным искусственным питанием разработано большое число сухих адаптированных молочных смесей, приготовление которых требует их восстановления водой [10], что, в свою очередь, подчеркивает значимость качества воды, используемой для приготовления молочных смесей (и др. сухих продуктов питания) [11-14].

При разработке основных требований к составу детского питания важность качества воды, используемой для восстановления смесей, была подтверждена Научным комитетом питания Европейской комиссии [15]. Вода для приготовления детского питания (при искусственном вскармливании детей) должна добываться из самостоятельных подземных водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения, быть безопасна в эпидемиологическом отношении, безвредна по химическому составу, обладать благоприятными органолептическими свойствами [16].

Питьевая вода в РФ должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства, а также должна обеспечиваться населением в приоритетном порядке в количестве, достаточном для удовлетворения физиологических и бытовых потребностей<sup>39</sup>.

Качество бутилированной воды до 2019 года регламентировалось двумя основными документами: СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества» и Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (раздел 9 «Требования к питьевой воде, расфасованной в ёмкости») (далее – Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования).

Отмеченные документы устанавливали гигиенические требования к качеству питьевой воды, расфасованной в емкости: бутылки, контейнеры, пакеты, предназначенные для питьевых целей и приготовления пищи, а также требования к организации контроля ее качества. Цель данных документов – обеспечение населения высококачественной и оптимальной по содержанию биогенных элементов расфасованной водой для укрепления здоровья и предотвращения появления в торговой сети и специальных службах жизнеобеспечения (при чрезвычайных ситуациях) некачественных расфасованных вод, потребление которых может привести к нарушению здоровья населения. Требования перечисленных правил не распространяются на минеральные воды (лечебные, лечебно-столовые, столовые).

Качество исходной воды, подлежащей розливу, а также физиологическая полноценность макро – и микроэлементного состава расфасованной воды должно было соответствовать гигиеническим нормативам, изложенным в вышеуказанных документах. В документах были представлены нормативы по 87 показателям безопасности: 9 критериев эстетических свойств (органолептические показатели и показатели солевого состава); 54 критерия безвредности химического состава (показатели солевого и газового состава, токсичные металлы, токсичные неметаллические элементы, показатели органического загрязнения, комплексные показатели токсичности); 4 показателя радиационной безопасности; 11 микробиологических и паразитологических показателей; 9 показателей физиологической полноценности макро- и микроэлементного состава. Качество расфасованной воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как при ее розливе, транспортировании, хранении, так и в течение всего разрешенного срока

<sup>39</sup> Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

реализации в оптовой и розничной торговле. Содержание химических веществ, не указанных в данных документах, не должно было превышать установленные нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования<sup>40</sup>.

В зависимости от качества воды, улучшенного относительно гигиенических требований к воде централизованного водоснабжения, а также дополнительных медико-биологических требований, расфасованную воду подразделяют на питьевую воду первой и высшей категории. Расфасованная питьевая вода для приготовления детского питания (при искусственном вскармливании детей) должна соответствовать нормативным величинам по основным показателям воды высшей категории, а также следующим дополнительным требованиям: не допускается использование серебра и диоксида углерода в качестве консервантов, кроме того, содержание фторид-иона должно быть в пределах 0,6-1,0 мг/л, йодид-иона – в пределах 0,04-0,06 мг/л. Маркировка расфасованной воды, предназначенной для детского питания, должна содержать информацию по условиям ее применения после вскрытия бутылки.

Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 23.06.2017 г. № 45 был принят Технический регламент Евразийского экономического союза о безопасности упакованной питьевой воды (ТР ЕАЭС 044/2017)<sup>41</sup>, который был введен в действие с 01.01.2019 г. Также Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 05.12.2017 г. № 164 был определен перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований данного Технического регламента. Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 07.11.2017 г. № 135 были установлены переходные положения Технического регламента, но с 01.07.2020 г. производство и выпуск в обращение продукции проводятся на соответствие обязательным требованиям ТР ЕАЭС 044/2017.

Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования на настоящий момент действуют, но в части, не противоречащей техническим регламентам, следовательно, основной нормативный документ, устанавливающий требования к упакованной питьевой воде, в том числе для детского питания – ТР ЕАЭС 044/2017.

Данный Технический регламент распространяется на упакованную питьевую воду, относящуюся к пищевой продукции, природную минеральную воду, купажированную питьевую воду, обработанную питьевую воду, природную питьевую воду, *питьевую воду для детского питания*, искусственно минерализованную питьевую воду, а также устанавливает требования к процессам производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации упакованной питьевой воды.

Для упакованной питьевой воды Технический регламент устанавливает термин *безопасность упакованной питьевой воды*, который означает отсутствие недопустимого риска для здоровья.

Согласно ТР ЕАЭС 044/2017 питьевая вода для детского питания предназ-

<sup>40</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

<sup>41</sup> ТР ЕАЭС 044/2017 «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду».

начена для непосредственного употребления, приготовления пищи, а также восстановления сухих продуктов для питания детей. Для производства питьевой воды для детского питания должна использоваться только столовая природная минеральная вода или природная питьевая вода. А это вода поверхностных или подземных источников водоснабжения, соответствующая гигиеническим нормативам в соответствии с ТР ЕАЭС 044/2017 в исходном состоянии. Подземная вода может подвергаться водоподготовке в пределах гигиенических нормативов, за исключением: использования сернистого серебра, использования диоксида углерода в качестве консерванта, использования при обработке препаратов хлора, внесения препаратов йода и фтора при производстве питьевой воды для детского питания, предназначенной для детей от 0 до 3 лет. Природная питьевая вода, питьевая вода для детского питания, должна соответствовать требованиям, установленным в Приложении № 3 к ТР ЕАЭС 044/2017.

Кроме того, объем упаковки питьевой воды для детей от 0 до 3 лет не должен превышать 6 л, а маркировка питьевой воды для детского питания должна содержать следующую информацию: указание предназначения питьевой воды – «для детского питания», сведения о возрастной группе детей, для которой предназначена питьевая вода (от 0 до 3 лет или с 3 лет), общая минерализация (в г/л или г/дм<sup>3</sup>), основной состав – предельные (минимальные и максимальные) значения их количества (в мг/л или мг/дм<sup>3</sup>), условия хранения и срок годности после вскрытия.

Для сравнительного анализа установленных требований к качеству упакованной питьевой воды необходимо учитывать и действующие нормативы для питьевой воды централизованного водоснабжения. Гигиенические нормативы указаны в СанПиН 1.2.3685-21<sup>42</sup>. Глава III вышеуказанного СанПиНа содержит требования к показателям благоприятности, безвредности и безопасности питьевой воды централизованного водоснабжения. В таблице 2 представлены нормативы качества упакованных питьевых вод по показателям химической безопасности, для упакованной питьевой воды обработанной, природной, купажированной, искусственно минерализованной питьевой воды, питьевой воды для детского питания; питьевой воды, расфасованной в емкости высшей категории, а также питьевой воды централизованного водоснабжения.

Анализ количественных значений параметров показал, что требования к питьевой воде для детского питания – по многим показателям соответствует качеству воды высшей категории Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований. В группе *органолептических показателей* выявлено совпадение по показателям запаха, мутности, цветности в нормативных документах, относящихся к детскому питанию, исключением является величины водородного показателя, который в Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требованиях строже (рН 6,5-8,5 по сравнению с рН 6-9). Как видно из таблицы 2, показатели значительно снижены по сравнению с гигиеническими нормативами питьевой воды централизованного водоснабжения: величина цветности в 4 раз, мутности в 5 раз, запаха и привкуса с 2 до 0.

<sup>42</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».



Таблица 2 – Показатели химической безопасности питьевой воды, нормируемые в РФ

№	Наименование показателя	Ед. изм	ТР ЕАЭС 044/2017				Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования Вода питьевая высшей категории	СанПиН 1.2.3.685-21 Вода питьевая централизованного водоснабжения
			Обработанная, природная, купажированная, искусственно минерализованная питьевая вода	Питьевая вода для детского питания	Для детей от 0 до 3-х лет	Для детей старше 3 лет		
<b>I органолептические показатели</b>								
1	Водородный показатель (рН)	Ед.	4,5-9,5	6-9	6-9	6,5-8,5	6-9	
2	Запах при 20 °С	баллов	0	0	0	0	2	
3	Запах при нагревании до 60 °С	баллов	1	0	0	0	2	
4	мутность	ЕМО	1	0,5	0,5	0,5	2,6	
5	Привкус	Баллов	0	0	0	0	2	
6	Цветность	град	5	5	5	5	20	
<b>II Показатели солевого и газового состава</b>								
7	Гидрокарбонат-ион (НСО <sub>3</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	Не нормируется	400	30-400	30-400		
8	Йодиды (I <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,125	0,06	0,125	0,04-0,06	0,125	
9	Кальций (Са)	мг/дм <sup>3</sup>	Не нормируется	60	15-130	25-80	Нет	
10	Магний (Mg)	мг/дм <sup>3</sup>	Не нормируется	30	3-50	5-50	50	
11	Минерализация общая	мг/дм <sup>3</sup>	1000	100-500	100-500	200-500	1000	
12	Нитраты (NO <sub>3</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	20	5	5	5	45	
13	Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	250	150	250	150	500	
14	Фосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
15	Фторид (F <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1,0	1,2	0,6-1,2	1,5	
16	Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	250	150	250	150	350	
17	Цианиды (CN <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,035	0,035	0,035	0,035	0,07	
<b>III Токсичные металлы</b>								
18	Алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	

№	Наименование показателя	Ед. изм	ТР ЕАЭС 044/2017			Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования Вода питьевая высшей категории	СанПиН 1.2.3.685-21 Вода питьевая централизованного водоснабжения
			Обработанная, природная, купажированная, искусственно минерализованная питьевая вода	Питьевая вода для детского питания			
			Для детей от 0 до 3-х лет	Для детей старше 3 лет			
19	Барий	мг/дм <sup>3</sup>	0,7	0,1	0,1	0,1	0,7
20	Железо суммарно	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
21	Кадмий	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
22	Кобальт	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
23	Литий	мг/дм <sup>3</sup>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
24	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
25	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
26	Молибден	мг/дм <sup>3</sup>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
27	Натрий	мг/дм <sup>3</sup>	200	20	100	20	200
28	Никель	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
29	Ртуть	мг/дм <sup>3</sup>	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002	0,0005
30	Селен	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	Серебро	мг/дм <sup>3</sup>	0,025	Не допускается <0,0025	Не допускается <0,0025	0,0025	0,05
32	Свинец суммарно	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01
33	Стронций	мг/дм <sup>3</sup>	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
34	Сурьма	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
35	Хром общий	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05
36	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	5,0	3,0	3,0	3,0	5,0
<b>IV Токсичные неметаллические элементы</b>							
37	Бор	мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,3	0,5	0,3	0,5
38	Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,006	0,006	0,006	0,01
39	Озон	мг/л	Не допускается (<0,1)	Не допускается (<0,1)	Не допускается (<0,1)	0,1	0,1

№	Наименование показателя	Ед. изм	ТРЕБОВАНИЯ				Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования Вода питьевая высшей категории	СанПиН 1.2.3.685-21 Вода питьевая централизованного водоснабжения
			Обработанная, природная, купажированная, искусственно минерализованная питьевая вода	Питьевая вода для детского питания		Вода питьевая высшей категории		
				Для детей от 0 до 3-х лет	Для детей старше 3 лет			
<b>V Галогены</b>								
40	Броматы	мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
41	Хлор остаточный свободный	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	Не допускается (<0,05)	Не допускается (<0,05)	0,05	0,3-0,5	
42	Хлор остаточный связанный	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	Не допускается (<0,05)	Не допускается (<0,05)	0,1	0,8-1,2	
<b>VI Показатели органического загрязнения</b>								
43	2,4-Дихлорфеноксиэтановая кислота (2,4-Д)	мкг/дм <sup>3</sup>	1,0	Не допускается (<0,1)	Не допускается (<0,1)	1,0	100	
44	Аммиак и аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,05	0,05	0,05	2	
45	Атразин	мкг/дм <sup>3</sup>	0,2	Не допускается (<0,01)	Не допускается (<0,01)	0,2	-	
46	Бенз(а) пирен	мкг/дм <sup>3</sup>	0,005	Не допускается (<0,001)	Не допускается (<0,001)	0,001	0,01	
47	Бромдихлор-метан	мкг/дм <sup>3</sup>	10	Не допускается (<1,0)	Не допускается (<1,0)	1	30	
48	Бромоформ	мкг/дм <sup>3</sup>	20,0	Не допускается (<1,0)	Не допускается (<1,0)	1	100	
49	Гексахлорбензол	мкг/дм <sup>3</sup>	0,2	Не допускается (<0,02)	Не допускается (<0,02)	0,2	1,0	
50	Гептахлор	мкг/дм <sup>3</sup>	0,05	Не допускается (<0,002)	Не допускается (<0,002)	0,05	-	
51	ДДТ (сумма изомеров)	мкг/дм <sup>3</sup>	0,5	Не допускается (<0,05)	Не допускается (<0,05)	0,5	-	
52	Дибромхлор-метан	мкг/дм <sup>3</sup>	10	Не допускается (<1,0)	Не допускается (<1,0)	1	30	

№	Наименование показателя	Ед. изм	ТР ЕАЭС 044/2017				Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования Вода питьевая высшей категории	СанПиН 1.2.3.685-21 Вода питьевая централизованного водоснабжения
			Обработанная, природная, купажированная, искусственно минерализованная питьевая вода	Питьевая вода для детского питания		Вода питьевая высшей категории		
				Для детей от 0 до 3-х лет	Для детей старше 3 лет			
53	Линдан (гамма-изомер ГХЦГ)	мкг/дм <sup>3</sup>	0,5	Не допускается (<0,02)	Не допускается (<0,02)	0,2	-	
54	Нефтепродукты (суммарно)	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,01	0,01	0,01	0,1	
55	Нитриты (по NO <sub>2</sub> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,005	0,005	0,005	3,0	
56	Окисляемость перманганатная	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3	2,0	2,0	2	5	
57	Органический углерод	мг/дм <sup>3</sup>	10	5	5	5	5,0	
58	Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионактивные	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	
59	Пестициды (сумма)	мкг/дм <sup>3</sup>	0,5	Не допускается (<0,5)	Не допускается (<0,5)			
60	Пестициды (индивидуальный)	мкг/дм <sup>3</sup>	0,1	Не допускается (<0,1)	Не допускается (<0,1)			
61	Симазин	мкг/дм <sup>3</sup>	0,2	Не допускается (<0,01)	Не допускается (<0,01)	0,2		
62	Фенолы летучие	мкг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	
63	Формальдегид	мкг/дм <sup>3</sup>	25	Не допускается (<12,5)	Не допускается (<12,5)	25	50	
64	Хлороформ	мкг/дм <sup>3</sup>	60,0	Не допускается (<1,0)	Не допускается (<1,0)	1,0	60,0	
65	Четыреххлористый углерод	мкг/дм <sup>3</sup>	2,0	Не допускается (<0,5)	Не допускается (<0,5)	1	2,0	
<b>VII Комплексные показатели токсичности</b>								
66	По ΣNO <sub>2</sub> и NO <sub>3</sub>	единиц	≤1	≤1	≤1	≤1	≤1	

№	Наименование показателя	Ед. изм	ТР ЕАЭС 044/2017				Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования Вода питьевая высшей категории	СанПиН 1.2.3685-21 Вода питьевая централизованного водоснабжения
			Обработанная, природная, купажированная, искусственно минерализованная питьевая вода	Питьевая вода для детского питания		≤1		
				Для детей от 0 до 3-х	Для детей старше 3 лет			
67	По Σ тригалло-метанов	единиц	≤1	≤1	≤1	≤1		
<b>VIII Обобщенные показатели</b>								
68	Жесткость общая	мг-экв/л	7	7	7	1,5-7	7	
<b>Показатели химической безопасности питьевой воды, которые не вошли в ТР ЕАЭС 044/2017</b>								
<b>Показатели солевого и газового состава</b>								
69	Силикаты (по Si)	мг/дм <sup>3</sup>				10	25 (при жесткости до 25 мг-экв/л) 20 (при жесткости более 25 мг-экв/л)	
70	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	мг/дм <sup>3</sup>				0,003	0,05	
<b>Токсичные металлы</b>								
<b>Галогены</b>								
71	Бериллий	мг/дм <sup>3</sup>				0,0002	0,0002	
72	Бромид-ион	мг/дм <sup>3</sup>				0,1	0,2	
<b>Показатели органического загрязнения</b>								
73	Ди(2-этилгексил) фталат	мкг/дм <sup>3</sup>				0,1	8,0	
<b>Показатели физиологической полноценности макро и микроэлементного состава</b>								
74	Щелочность	мг-экв/л				0,5-6,5	-	
75	Калий	мг/дм <sup>3</sup>				2-20	-	
<b>Допускаемые реагенты в качестве консервантов</b>								
74	Йод	мг/дм <sup>3</sup>				0,06	0,125	
75	Диоксид углерода	%				0,2	-	

Как известно, органолептические показатели являются косвенным признаком присутствия загрязнителей в воде и могут указывать на превышение гигиенических нормативов по показателям химической безвредности. Введение более жестких нормативов органолептических показателей в питьевой детской воде является важным элементом контроля качества воды, который должен учесть те из загрязняющих веществ, которые не вошли в перечень контролируемых показателей.

В группе химических показателей, представляющих *солевой и газовый состав* воды, отмечается снижение нормативных показателей по нитратам до 9 раз, хлоридам до 4 раз, сульфатов до 3 раз, цианидов в 2 раза. Вместе с тем, для учета требований к физиологической полноценности воды для подрастающего поколения вводятся дополнительные показатели – кальций, гидрокарбонаты, указывающие на тип воды. В группе указаны нормы для жизненно необходимых элементов, которые остаются в пределах значений, указанных в СанПиН 1.2.3685-21.

Значительная группа в документах представлена *токсичными металлами*. Анализ количественных значений показал, что значения нормативов одинаковы по сравнению с Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями, за исключением натрия для группы старше 3 лет (100 мг/л, по сравнению 20 мг/л для детей до 3 лет).

Сравнивая с показателями в СанПиН 1.2.3685-21 для большинства показателей установлены более «строгие» значения. Наиболее жесткий показатель введен для серебра. Его значение снижено с 0,05 мг/л до <0,0025 более чем в 20 раз. Ряд металлов, которые в основном относятся к жизненно необходимым макро- и микроэлементам, остались в пределах норм СанПиН 1.2.3685-21.

В группе химических показателей, относящихся к *токсичным неметаллическим элементам*, обращает на себя внимание введение более жестких требований по содержанию мышьяка в ТР ЕАЭС 044/20171 – 0,006 мг/л по сравнению с СанПиН 1.2.3685-21 и требованиями для остальной упакованной питьевой воды.

В группе *галогенов* для всех форм остаточного хлора введен более строгий норматив. Его содержание – <0,1 мг/л не допускается в детской продукции в ТР ЕАЭС 044/20171, по сравнению с Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями, где этот показатель для воды высшей категории составлял 0,05-0,1 мг/л и был уже снижен в 10-12 раз по сравнению с показателями питьевой воды систем централизованного водоснабжения. Это объясняется запретом на обработку воды при помощи хлора.

Для самой многочисленной группы показателей – *органического загрязнения воды* в ТР ЕАЭС 044/2017 введены самые серьезные ограничения для химических веществ сельскохозяйственного назначения, хлорсодержащих органических соединений, аммиака, формальдегида и летучих фенолов при сравнении с существующими гигиеническими нормативами. Содержание перечисленных химических веществ должно определяться ниже нижнего предела определения существующих методик. Отметим, что в группе пестицидов введено пять ингредиентов, для которых не разработаны ПДК химических веществ в питьевой воде систем централизованного водоснабжения. Численные значения нормативов для аммиака/аммония, нефтепродуктов, нитритов, перманганатной окисляемости, ПАВ совпадают с предыдущими нормами для воды высшей категории. Необходимо отметить, что нормативы для

многих показателей установлены на нижнем пределе обнаружения, то есть не должны обнаруживаться в упакованной питьевой воде для детского питания.

Значения нормативов для химических соединений из группы *комплексных показателей токсичности, обобщенных показателей*, представленные в ТР ЕАЭС 044/2017, совпадают с нормативами, указанными для Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований, однако суммарные показатели по  $\sum\text{NO}^{-2}$  и  $\text{NO}^{-3}$  и  $\sum$  тригало-метанов в перечень ПДК химических веществ в воде питьевой систем централизованного водоснабжения входят как отдельные величины. В документе не представлен расчет данных показателей и необходимо обращаться к приложениям Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований.

В существующий перечень контролируемых загрязнителей в ТР ЕАЭС 044/2017 не вошли 8 показателей, представленных для воды высшей категории в Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требованиях. Трудно оценить данное решение, хотя, на наш взгляд, согласно поступающей информации об обнаруженных загрязняющих веществах в бутилированной воде, представляется целесообразным вернуть такие показатели, как ди(2-этилгексил) фталат, характеризующий миграцию компонентов полимерной упаковки воды; и калий, кремний – в качестве контроля жизненно необходимых макроэлементов [17].

### Обсуждение

В стандартах **Кодекс Алиментариус** не обсуждаются требования к такой категории пищевой продукции, как питьевая бутилированная вода для детского контингента. Детское питание рассматривается в контексте специализированных продуктов, представляющих детские смеси и специализированные препараты: предназначенные для младенцев в качестве заменителя грудного молока<sup>43</sup>; продукты питания на зерновой основе для младенцев и детей младшего возраста<sup>44</sup>; консервированных продуктов для использования в период прекращения грудного вскармливания<sup>45</sup>; а также для постепенной адаптации детей к обычной пище<sup>17</sup>; детские питательные смеси, предназначенные для использования в качестве жидкой составляющей рациона при прекращении грудного вскармливания для младенцев в возрасте от 6 месяцев и детей раннего возраста<sup>46</sup>.

Во всех перечисленных документах концентрации минеральных веществ, микроэлементов, пищевых добавок, питательных веществ представлены в виде рекомендуемых уровней – количество мг на 100 потребляемых калорий или количество мг на 100 потребляемых килоджоулей готового к употреблению продукта. Дополнительные требования к питьевой воде, используемой для разбавления детской продукции, не устанавливаются.

**Директива ЕС 2020/2184** представляет собой всеобъемлющий документ, учитывающий требования ко всем видам воды – поступает ли вода из распределительной сети, доставляется ли из цистерны или разливается в бутылки или емкости,

<sup>43</sup> CXS 72-1981. Standard for infant formula and formulas for special medical purposes intended for infants.

<sup>44</sup> CXS 74-1981, Rev.1-2006. Codex standard for processed cereal-based foods for infants and young children

<sup>45</sup> CXS 73-1981. Standard for canned baby foods. Adopted in 1981. Amended in 1983, 1985, 1987, 1989, 2017.

<sup>46</sup> CXS 156-1987. Standard for follow-up formula. Adopted in 1987. Amended in 1989, 2011, 2017.

в том числе с родниковой водой.

Директива вводит анализ рисков в качестве критерия, лежащего в основе законодательства по безопасности пищевых продуктов, и более строгие параметры качества воды. Кроме того, качество и безопасность питьевой воды должны обеспечиваться на протяжении всей цепочки водоснабжения – от водозабора до поступления воды потребителю.

Вводится шесть новых параметров с учетом современной экологической ситуации. При необходимости, в свете выявленных опасностей, Директива требует от государств введения контроля загрязняющих веществ, которые они считают важными. Государства должны уделять особое внимание оценке риска, связанного с микропластиком и соединениями, разрушающими эндокринную систему.

Директива не выделяет требования к бутилированной воде для детского питания.

В стандарте **FDA** не выделяется такой вид продукции как бутилированная питьевая вода для детского питания. Есть лишь уточнения, что при маркировке воды, где указывается или подразумевается, что вода в бутылках предназначена для кормления детей грудного возраста, этикетка должна содержать на видном месте основной панели «Нестерильно. Используйте по назначению врача или в соответствии с инструкциями по использованию детских смесей».

Ретроспективный анализ утвержденных на национальном уровне гигиенических документов свидетельствует об ужесточении требований к питьевой воде для детского питания. Основной нормативный документ, устанавливающий требования к упакованной питьевой воде, в том числе для детского питания – **ТР ЕАЭС 044/2017**.

ТР ЕАЭС 044/2017 учитывает современные глобальные экологические вызовы, стоящие перед обществом, которые могут отразиться на химической безопасности детской бутилированной воды.

Разработанный документ ТР ЕАЭС 044/2017 уделяет особое внимание воздействию загрязняющих веществ в питьевой воде на детский контингент. Существующие гигиенические нормативы для питьевой воды были разработаны для взрослого человека (весом 70 килограммов), а не для ребенка раннего (от 0 до 3 лет) или подросткового возраста, поэтому ограничения, введенные в данном документе, основанные на научных исследованиях, ставят здоровье детей на первое место.

В возрастной группе детей от 0 до 14 лет на уровень заболеваемости наибольшее влияние имеют факторы окружающей среды (качество воды, воздуха, пищевых продуктов), поэтому по анализу детской заболеваемости можно судить о роли воздействия среды обитания на все население. Введение дополнительных требований химической безопасности воды будет способствовать охране здоровья подрастающего населения. Стоит рассмотреть возвращение нормативов для соединений: ди(2-этилгексил)-фталат, калий и кремний.

### **Выводы**

В основных документах международной практики законодательного регулирования производства пищевой продукции, рассматривающих бутилированную воду (Кодекс Алиментариус, Директива ЕС 2184/2020, FDA), не обсуждаются требования к бутилированной воде для детского питания, следовательно, требования выше-



указанных документов распространяются на любую упакованную питьевую воду за исключением природных минеральных вод или вод, являющихся лекарственными средствами.

Проведенный анализ международных и отечественных нормативных документов, регулирующих требования к качеству и безопасности упакованной питьевой воды для детского питания (нормативных показателей химической безопасности), показал уникальность отечественного нормирования, предъявляющего требования к качеству питьевой воды для детского питания, а также возможность расширения показателей химической безопасности, необходимость которого должна быть подтверждена результатами лабораторных исследований образцов упакованной питьевой воды для детского питания.

### Список использованных источников

1. Выучейская Д.С., Башкетова Н.С., Бадаева Е.А. Развитие системы охраны источников питьевого водоснабжения в России. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2018; 13(2): 775-785.
2. Игнатъева Л.П., Потапова М.О. Гигиена питьевого водоснабжения: учебное пособие. ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра коммунальной гигиены и гигиены детей и подростков. Иркутск: ИГМУ; 2015: 99 с.
3. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Алексеева А.В. Бутилированные питьевые воды как фактор повышения качества жизни. *Контроль качества продукции*. 2015; (9): 14-19.
4. Насртдинов Н.Э. Исследование влияния тренда осознанного (устойчивого) потребления на рынок бутилированной питьевой воды. *Скиф*. 2020;9(49):60-67.
5. Горбанев С.А., Фридман К.Б., Выучейская Д.С., Еремин Г.Б., Зарицкая Е.В., Сладкова Ю.Н., Ушакова Л.В. Гигиенические аспекты производства и реализации бутилированной питьевой воды в России. Краткий обзор. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2019; 14(3): 1013-1021.
6. Willis S., Goldfarb D., Thomas K. et al. Water to prevent kidney stones: tap vs bottled; soft vs hard – does it matter? *WJU Int*. 2019;124(6):905-906.
7. Bottled water 2020: continued upward movement <http://www.bottledwater.org/economics/industry-statistics>
8. Буймова С.А., Бубнов А.Г., Курочкин В.Ю., Морозкин Б.С. Характеристики риска для здоровья детей раннего возраста при использовании продуктов питания в зонах бедствия. *Экология человека*. 2017; (9):40-47.
9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/>
10. Рахманин Ю.А. и др. Актуальные проблемы обеспечения населения доброкачественной питьевой водой и пути их решения. *Вестник РАМН*. 2006; (4):9-17.
11. Hrebelnyk O.P., Kalinina G.P., Pukhliak A.H. et al. Changing the properties of dre milk products during recovery. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 2016; 18(1-4):59-64.
12. Голубева Л.В. Влияние степени очистки питьевой воды на показатели восстановленного обезжиренного молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecodoma.ru/info/inf6/>. – Дата обращения: 06.10.2023.

13. Фролов Г.А., Галстян А.Г., Петров А.Н. Системы водоподготовки в производстве восстановленных молочных продуктов. Пищевая промышленность. 2008; (3): 42-43.

14. Попова Н.В. Водоподготовка в технологии восстановленных продуктов переработки молока как фактор их качества. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014; 2(4):27-35.

15. Научный комитет по продуктам питания. Отчет Научного комитета по продуктам питания по пересмотру принципиальных требований к смесям для грудных детей и детей более старшего возраста SCF/CS/NUT/ №/65, 2003

16. Севостьянова Е.М. Технология розлива минеральных вод для детского питания. Пиво и напитки. 2012; (6): 32-33.

17. Шилов В.В., Хурцилава О.Г., Маркова О.Л., Исаев Д.С., Михеева А.Ю. Токсиколого-гигиеническая оценка содержания фталатов в бутилированной питьевой воде. Токсикологический вестник. 2023; 31(3):178-184. DOI 10.47470/0869-7922-2023-31-3-178-184.

### Сведения об авторах

*Еремин Геннадий Борисович*, к.м.н., руководитель отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

*Борисова Дарья Сергеевна*, м.н.с. отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», аспирант кафедры профилактической медицины и охраны здоровья ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова», г. Санкт-Петербург, e-mail: d.borisova@s-znc.ru, моб. телефон: +79992149058

*Маркова Ольга Леонидовна*, к.б.н., с.н.с. отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

*Исаев Даниил Сергеевич*, м.н.с., заведующий отделением коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

*Еремин Г.Б.<sup>1</sup>, Мозжухина Н.А.<sup>2</sup>, Исаев Д.С.<sup>1</sup>*

## УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>ФБГОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова МЗ РФ, 195067, Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Настоящая работа посвящена анализу модели организации управления качеством и безопасностью питьевого водоснабжения, принятой в Российской Федерации. Цель настоящей работы - оценить существующую в Российской Федерации модель организации управления качеством и безопасностью питьевого водоснабжения

и выделить рубежи обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности источников питьевого водоснабжения. В основу работы положен анализ нормативно-правовых актов различного уровня, результатов социально-гигиенического мониторинга качества питьевой воды, а также экологического мониторинга водных объектов одного из субъектов Российской Федерации. Полученные результаты позволили конкретизировать существующую модель организации управления качеством и безопасностью питьевого водоснабжения, систематизировать комплексы мер, обеспечивающие санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, обусловленное водным фактором в рамках каждого рубежа модели.

**Ключевые слова:** питьевая вода, качество и безопасность питьевой воды, рубежи.

*Yeremin G.B.<sup>1</sup>, Mozhukhina N.A.<sup>2</sup>, Isaev D.S.<sup>1</sup>*

## DRINKING WATER QUALITY MANAGEMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

**Abstract.** . This work is devoted to the analysis of the model of drinking water supply quality and safety management organization, adopted in the Russian Federation. The purpose of this work is to evaluate the existing model of drinking water supply quality and safety management organization in the Russian Federation and to identify the boundaries ensuring sanitary and epidemiological safety of drinking water sources. The work is based on the normative legal acts of various levels analysis, the results of socio-hygienic monitoring of drinking water quality, as well as environmental monitoring of water bodies in one subject of the Russian Federation. The results obtained made it possible to specify the existing drinking water supply quality and safety management organization, to systematize sets of measures ensuring the populations sanitary and epidemiological well-being due to the water factor within each boundary of the model.

**Keywords:** drinking water, quality and safety of drinking water, frontiers

**Актуальность.** В Российской Федерации создана и функционирует многоуровневая модель организации управления качеством и безопасностью питьевого водоснабжения, которая позволяет выделить рубежи, обеспечивающие санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, обусловленное водным фактором. Эффективность обеспечения благополучия рубежами определяется достаточностью мер регулирования с одной стороны, с другой стороны достаточностью мер контроля за их исполнением [1-17]. Каждый рубеж образуется комплексом мер по обеспечению качества и безопасности питьевой воды подаваемой населению. Модель выстроена в соответствии с национальным законодательством Российской Федерации и призвана обеспечить выполнение закрепленного Конституцией права человека на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду (ст.41-42).

**Цель** настоящей работы оценить существующую в Российской Федерации модель организации управления качеством и безопасностью питьевого водоснабжения, выделить рубежи обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности источников питьевого водоснабжения.

**Материалы и методы.** Нормативно-правовые акты различного уровня, результаты социально-гигиенического мониторинга качества питьевой воды, а также экологического мониторинга водных объектов одного из субъектов Российской Федерации.

**Первым рубежом** является регулирование отношений в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, обусловленного водным фактором, которое устанавливается нормативно-правовыми актами различного уровня. Среди нормативно-правовых актов следует выделить следующие:

1. Федеральные нормативно-правовые акты, среди которых: Земельный, Водный, Градостроительный кодексы; законы о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, водоснабжении и водоотведении, охране окружающей среды, о недрах, о саморегулируемых организациях; постановления Правительства Российской Федерации об инвестиционных и производственных программах организаций, осуществляющих деятельность в сфере водоснабжения и водоотведения, об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения, об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов, о порядке осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды, о стандартах раскрытия информации в сфере водоснабжения и водоотведения, об утверждении Правил охраны подземных водных объектов, об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга.

2. Подзаконные акты, утверждаемые уполномоченными органами исполнительной власти:

2.1. Санитарные правила и гигиенические нормативы, приказы ФС Роспотребнадзора: правила и нормативы качества и безопасности питьевой воды (органолептические, обобщенные, санитарно-микробиологические и паразитологические показатели безопасности воды); государственная регистрация материалов, оборудования, устройств и других технических средств водоподготовки, предназначенные для использования в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения (СанПиН 1.2.3685-21, Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 N 299 «О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе»).

2.2. Приказы Министерства природных ресурсов об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты организациями водопользователей, об утверждении Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр.

2.3. Своды строительных правил по инженерным изысканиям для строительства (СП 47.13330.2016), инженерно-экологическим изысканиям для подготовки документов при различных видах градостроительной деятельности (СП 502.1325800.2021), проектированию объектов водоснабжения, наружным сетям и сооружениям (СП 31.13330.2012); эксплуатации централизованных систем, сооружений водоснабжения и водоотведения (СП 517.1325800.2022).

2.4. Государственные отраслевые стандарты, применяемые на обязательной и добровольной основе в соответствии с Постановлением Правительства: гигиенические требования и правила выбора источника, централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (2761-84); общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения (17.1.2.13-86); общие требования к охране подземных вод (17.1.3.06-82); общие требования к эффективности устройств водоочистных соо-

ружений (ВОС) и методы ее определения (31952-2012); сооружения водозаборные, водосбросные и затворы (26966-86).

2.5. Стандарты и правила предпринимательской или профессиональной деятельности обязательные для выполнения членами саморегулируемых организаций. Например, общероссийской негосударственной некоммерческой организацией «Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации» принята методика разработки реестра наилучших доступных технологий (НДТ) систем водоснабжения и водоотведения.

**Вторым рубежом** этой модели являются контрольно-надзорные мероприятия, представляющие собой контроль выполнения требований законодательства на этапе выбора водного объекта и земельного участка для размещения ВОС централизованной системы питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в том числе контроль разработки технического задания на проектирование и выполнения проекта строительства ВОС, контроль выполнения строительно-монтажных работ и прием объекта в эксплуатацию, а также организация зоны санитарной охраны (ЗСО) и лабораторных исследований качества воды в источнике.

Этот рубеж обеспечивается положениями Водного кодекса согласно которому для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения должны использоваться защищенные от загрязнения и засорения поверхностные водные объекты и подземные водные объекты, пригодность которых для указанных целей определяется на основании санитарно-эпидемиологических заключений.

На этапе выбора земельного участка и водного объекта для разработки проекта ВОС, должны быть выполнены инженерные и инженерно-экологические изыскания для подготовки технического задания на разработку проекта (ст. 5.2. Градостроительного кодекса Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ), после чего выполняется проект. Итогом функционирования этого рубежа является контроль за выбором земельного участка и водного объекта, разработки проекта строительства ВОС, контроль за строительством и прием объекта капитального строительства в эксплуатацию организациями архитектурно-строительного контроля и надзора. Следует отметить действующий на этом этапе контроль за выполнением правил и стандартов профессиональной деятельности саморегулируемых организаций проектировщиков.

В пределах поясов зон санитарной охраны водоисточника запрещаются или ограничиваются осуществление деятельности и отведение территории для жилищного строительства, строительства промышленных объектов и объектов сельскохозяйственного назначения, а также запрещается сброс сточных и дренажных вод (ст.43-44 «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 N 74-ФЗ). Санитарно-эпидемиологическая служба осуществляет экспертизу и выдает санитарно-эпидемиологическое заключение на источник водоснабжения и на проект зоны санитарной охраны источника водоснабжения. Государственный экологический контроль и надзор осуществляет контроль водоотведения сточных вод, в том числе через экспертизу и установление НДС, обеспечивая защиту качества воды в источнике.

**Третий рубеж.** Использование современных технологий водоподготовки, эксплуатации водопроводных сооружений и сетей, обеспечивающих безопасность и безвредность питьевой воды. Производственный контроль эффективности используемых технологий, показателей качества питьевой воды, подаваемой после ВОС в сети, населению в т.ч. на объекты социально-культурной сферы, организации и учреждения, транспорт. Эффективность мер на этом рубеже обеспечивается контролем технологических режимов водоподготовки, выполнением технических нормативов (сводов правил), санитарных правил и гигиенических нормативов.

**Четвертый рубеж.** Государственный контроль и надзор за выполнением санитарных правил и гигиенических нормативов, экологических требований.

Информационная база, включающая данные производственного контроля, программа которого подлежит обязательному согласованию с органами, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор, социально-гигиенического мониторинга, контрольно-надзорных мероприятий Роспотребнадзора и Росприроднадзора используется для принятия управленческих решений.

**Пятый рубеж.** Принятие управленческих решений. В соответствии с законом о водоснабжении и водоотведении (ст.23) в случае, средние уровни показателей проб питьевой воды после водоподготовки, отобранных в течение календарного года, не соответствуют нормативам качества питьевой воды, органы местного самоуправления обязаны внести изменения в техническое задание на разработку или корректировку инвестиционной программы в части учета мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствии с установленными требованиями. Реализация указанных мероприятий должна обеспечивать приведение качества питьевой воды в соответствии с установленными требованиями не более чем за семь лет с начала их реализации.



Организация, осуществляющая холодное водоснабжение, обязана разработать план мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями и согласовать его с Управлением Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации. План мероприятий по приведению качества питьевой воды в соответствие с установленными требованиями включается в состав инвестиционной программы.

**Выводы.** Выполненный анализ нормативно-правовых актов и литературных источников позволил нам конкретизировать существующую модель организации управления качеством и безопасностью питьевого водоснабжения, систематизировать комплексы мер обеспечивающие санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, обусловленное водным фактором в рамках каждого рубежа модели.

### Список использованных источников

1. Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Исаев Д.С. Теоретические и практические аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности питьевого водоснабжения в Российской Федерации //Материалы юбилейной (70-ой) научно-практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино «Современная медицина: традиции и инновации» с международным участием. 25 ноября 2022. Душанбе. С.134-135
2. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Якубова И.Ш., Павлова Д.В. Особенности регулирования гигиенической и экологической безопасности населения в государствах-членах ЕВРАЗЭС на современном этапе / Депонированная рукопись №295-B2012 / 04.07.2012. – EDN RLWGDZ. eLIBRARY ID: 20740096
3. Еремин Г.Б., Якубова И.Ш., Маймулов В.Г., Бормашев А.В., Ломтев А.Ю., Чернякина Т.С., Мельцер А.В. Особенности организационно-правового регулирования санитарно-эпидемиологического благополучия населения в государствах-членах ЕВРАЗЭС на современном этапе / Депонированная рукопись № 540-B2011 / 15.12.2011. – EDN RLWHGB. eLIBRARY ID: 20740169
4. Карелин А.О., Еремин Г.Б., Ломтев А.Ю. Особенности регулирования правоотношений в сфере экологической и гигиенической безопасности населения Российской Федерации на современном этапе // Гигиена и санитария. – 2012. – Т. 91, № 5. – С. 12-15. – EDN PUNIQD.
5. Еремин, Г.Б., Выучейская Д.С. Питьевая вода подземных источников и обеспечение ее гигиенической безопасности //Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения: Материалы III Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, Москва, 13–14 декабря 2018 года. – Москва: Без издательства, 2018. – С. 106-109. – EDN ZGONNR.
6. Горбанев С.А., Никуленков А.М., Еремин Г.Б., Башкетова Н.С., Бадаева Е.А., Ломтев А.Ю. Проблемы проектирования и санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов зон санитарной охраны подземных источников водоснабжения // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 12. – С. 1152-1156. – DOI 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1152-1156. – EDN YSJJZZ.
7. Ломтев А.Ю., Карелин А.О., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Фридман К.Б., Горбанев С.А. Современные проблемы применения законодательства о зонах санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Российской Федерации // Современные методологические проблемы изучения, оценки

и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека : материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва, 15–16 декабря 2016 года. Том 2. – Москва: Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, 2016. – С. 18-22. – EDN XXJQZ.

8. Копытенкова О.И., Новикова Ю.А., Еремин Г.Б. Современный подход к выбору технологий водоподготовки с учетом методологии оценки риска здоровью населения // Безопасность жизнедеятельности. – 2020. – № 5(233). – С. 19-24. – EDN WNUQXM.

9. Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Борисова Д.С. Определение размеров первого пояса ЗСО подземных водоисточников и условия их сокращения //Сысинские чтения – 2021: Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды, Москва, 17–19 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью», 2021. – С. 144-151. – EDN CSBCZF.

10. Бадаева Е.А., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Федоров В.Н., Ганичев П.А., Серикова Я.Ю. Оценка группы суммации загрязняющих веществ однонаправленного действия при выборе водоисточника // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 23-36. – EDN TPADFK.

11. Еремин Г.Б., Новикова Ю.А., Никанов А.Н., Носков С.Н. Гигиеническая безопасность питьевого водоснабжения // Экология производства. – 2021. – № 9(206). – С. 98-100. – EDN UPPEML.

12. Мясников И.О., Новикова Ю.А., Алентьева О.С., Еремин Г.Б., Ганичев П.А. Производственный контроль как составная часть мониторинга качества питьевой воды // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. – 2020. – № 10(331). – С. 9-14. – DOI 10.35627/2219-5238/2020-331-10-9-14. – EDN CSWYUG

13. Исаев Д.С., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Грибова К.А. О применении оценки риска при обосновании временных отступлений качества питьевой воды // Актуальные вопросы гигиены: Электронный сборник научных трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященная 75-летию з.д.н. РФ, академика РАЕН, д.м.н., профессора В.В. Семеновой, Санкт-Петербург, 25 февраля 2023 года / ФГБОУ ВО СЗГМУ им И.И. Мечникова. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СЗГМУ им И.И. Мечникова, 2023. – С. 65-74. – EDN EHYWDD.

14. Мозжухина Н.А., Грибова К.А., Еремин Г.Б., Кирьянова М.Н. Поступление поллютантов в подземные воды: источники, миграция, трансформация (обзор литературы) // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2022. – Т. 17, № 1. – С. 243-251. – EDN NAJMYK.

15. Еремин Г.Б., Никуленков А.М., Борисова Д.С., Мозжухина Н.А. Гигиеническая безопасность подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Зоны санитарной охраны: Монография. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное унитарное предприятие «Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр «Наука», 2022. – 195 с. – (Библиотека санитарного врача). – ISBN 978-5-02-040491-5. – EDN NWTXCV.

16. Исаев Д.С., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б. Грибова К.А., Соболев В.Я.



Оценка риска здоровью взрослого и детского населения при обосновании временных отступлений качества питьевой воды // Здоровье населения и качество жизни: электронный сборник материалов X Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 30 марта 2023 года. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2023. – С. 192-199. – EDN BQLXBM.

17. Еремин Г.Б., Бузинов Р.В., Мозжухина Н.А., Мясников И.О., Исаев Д.С., Карелин А.О., Леванчук Л.А. Патент на промышленный образец № 138275 Российская Федерация. Схема «алгоритм «Рубежи обеспечения качества и безопасности воды централизованных систем питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения»: № 2023502131: заявл. 05.05.2023; опубл. 01.09.2023; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN AYLNMQ.

### **Сведения об авторах**

*Еремин Геннадий Борисович*, к.м.н., руководитель отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

*Мозжухина Наталья Александровна*, кандидат медицинских наук, доцент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И.Мечникова», г. Санкт-Петербург

*Исаев Даниил Сергеевич*, м.н.с., заведующий отделением коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

УДК 632.454.862:613.2:581.524.441

*А.Н. Кизеев, С.А. Сюрин*

## **РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ (по активности цезия-137 и стронция-90)**

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия, *a.kizeev@s-znc.ru*

**Аннотация.** *Введение.* Известно, что Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) в последние десятилетия подвергалась локальному и глобальному радиационному загрязнению. *Цель исследования* – оценка удельной активности техногенных радионуклидов цезия-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) и стронция ( $^{90}\text{Sr}$ ) в местных для Арктики продуктах питания.

*Материалы и методы.* Проведен анализ данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) в 2007-2020 гг.

*Результаты.* Проведенный анализ выявил допустимые средние показатели удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в продуктах питания местного производства, а также в дикорастущих ягодах и грибах в 2007-2020 годах. Однако в течение 14 лет отмечались локальные (в пределах одного территориально-административного образования), кратковременные (до одного года) подъемы радиационной активности (превышавшие нормативные значения) преимущественно за счет  $^{90}\text{Sr}$  в рыбе, хлебе и мясе северных оленей. Доля таких повышений составляла 3-5% общего числа исследований. Также установлены существенные различия (более, чем в 10 раз), хотя и в пределах допустимых значений, уровней радиационной активности в продуктах питания в девяти субъектах АЗРФ. Причины этих явлений остались неустановленными.

*Заключение.* В российской Арктике отмечается допустимая удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в местных продуктах питания в 2007-2020 гг. Доказана радиационная безопасность дикорастущих в Арктике грибов и ягод, что делает их ценным пищевым продуктом для местного населения. Учитывая выраженную вариабельность показателей радиационной активности, в качестве нормативных рекомендуется использование не общероссийских стандартов, а реперных значений многолетних исследований в территориально-административных образованиях АЗРФ.

**Ключевые слова:** радиационная безопасность, продукты питания, российская Арктика, удельная активность, цезий-137, стронций-90

A.N. Kizeev, S.A. Syurin

## RADIATION SAFETY OF FOOD PRODUCTS IN THE RUSSIAN ARCTIC (by radioactivity of cesium-137 and strontium-90)

Northwest Public Health Research Center, Saint Petersburg, a.kizeev@s-znc.ru

**Abstract. Introduction.** It is known that the Russian Arctic has been subject to local and global radiation pollution in recent decades.

*The aim of the study* is to assess the specific activity of man-made radionuclides cesium-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) and strontium-90 ( $^{90}\text{Sr}$ ) in food products local to the Arctic.

*Materials and methods.* We carried out an analysis of data from the Federal Information Fund for Social and Hygienic Monitoring in 2007-2020. *Results.* The analysis revealed acceptable average specific activity levels of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in locally produced food products, as well as in wild berries and mushrooms in 2007-2020., over the course of 14 years, local (within one territorial administrative unit), short-term (up to one year) increases in radiation activity (exceeding standard values) were observed, mainly due to  $^{90}\text{Sr}$  in fish, bread and reindeer meat. The share of such increases was 3-5% of the total number of sample. Significant differences (more than 10 times), although within acceptable values, were also established in the levels of radiation activity in food products in nine regions of the Russian Arctic. The reasons for these phenomena remain unknown.

*Conclusion.* In the Russian Arctic, the permissible specific activity of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in local food products is noted in 2007-2020. The radiation safety of mushrooms and berries growing wild in the Arctic has been proven, which makes them a valuable food product for the local population. Taking into account the pronounced variability of radiation activity indicators, it is recommended to use not all-Russian standards as normative ones, but reference values of long-term studies in the territorial administrative units of the Russian Arctic.

**Keywords:** radiation safety, food products, Russian Arctic, specific activity,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$

**Введение.** Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ)<sup>47</sup>, составляющая значительную часть Северного полушария Земли, длительное время загрязнялась техногенными радионуклидами от глобальных выпадений радиоактивных веществ, образовавшихся в результате испытаний ядерного оружия, произведенных США, СССР и Великобританией в период с 1945 по 1962 годы, а позже – Китаем и Францией. Всего в мире было произведено более 1,5 тысяч ядерных взрывов, 90% из которых – в Северном полушарии. В загрязнение арктических территорий помимо глобальных выпадений, внесли свой вклад аварии на атомных электростанциях, среди которых Чернобыльская (1986 г.) стала самой крупной экологической катастрофой, как по уровню радиоактивных выбросов, так и по площади загрязнения земной поверхности. В настоящее время в АЗРФ функционируют две атомные станции, имеются местные промышленные источники поступления небольших количеств радиоактивных веществ, а также существуют захоронения радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива [1, 2].

Радиационная безопасность – неотъемлемое условие санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Ее обеспечение требует пристального внимания к проблеме защиты человека и объектов среды его обитания от неблагоприятного воздействия ионизирующих излучений. Питание является существенным фактором, оказывающим воздействие на состояние здоровья населения. Особую опасность представляет внутреннее облучение, которому человек подвергается в результате употребления радиоактивно загрязненных продуктов. Наибольшему риску радиационного загрязнения подвержены пищевые продукты, выращенные или произведенные на территориях с повышенным содержанием радиоактивных элементов в почве, воде и воздухе [3-5].

Изотопы цезия-137 (<sup>137</sup>Cs) и стронция-90 (<sup>90</sup>Sr) являются главными компонентами радиоактивного загрязнения биосферы. Они имеют сравнительно большие периоды полураспада, составляющие для <sup>137</sup>Cs – 30,17 лет, а для <sup>90</sup>Sr – 28,79 лет [6]. Это больше чем периоды полураспада у других биологически активных искусственных радионуклидов, таких как <sup>134</sup>Cs (2,06 года), <sup>89</sup>Sr (50,57 суток) и <sup>131</sup>I (8,02 суток). Особенностью поведения <sup>137</sup>Cs в окружающей среде является его высокая биологическая подвижность. Являясь биохимическим аналогом калия, <sup>137</sup>Cs активно поглощается биотой. <sup>90</sup>Sr, являясь аналогом кальция, способен замещать его в живых организмах. Известно, что <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr активно включаются в цепочки миграции, увеличивают свою концентрацию в тканях живых организмов более высокого трофического уровня и в конечном итоге с пищей поступают в организм человека [7-12].

Исходя из вышесказанного, изучение возможности накопления техногенных радионуклидов в продуктах питания в российской Арктике сохраняет свою актуальность.

**Цель исследования** – оценка удельной активности техногенных радионуклидов цезия-137 (<sup>137</sup>Cs) и стронция-90 (<sup>90</sup>Sr) в местных для Арктики продуктах питания.

**Материалы и методы.** Оценка удельной активности техногенных радионуклидов в продуктах питания в АЗРФ производилась на основании данных

---

<sup>47</sup> Указ Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации».

Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2007-2020 годы. Исследования продуктов питания выполнялись в соответствии с нормативными документами по радиационной безопасности окружающей среды и человека: Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ<sup>48</sup>, СанПиН 2.6.1.2523-09<sup>49</sup>, СП 2.6.1.2612-10<sup>50</sup>, CODEX STAN 193-1995<sup>51</sup>. Удельная активность <sup>137</sup>Cs измерялась гамма-спектрометрическим методом. Счетные образцы для измерения <sup>90</sup>Sr изготавливались с использованием радиохимических методов выделения из измельченных, гомогенизированных и озоленных образцов [13]. Удельная активность <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в продуктах питания определялась во всех субъектах АЗРФ за исключением Республики Карелия.

Для статистической обработки полученных результатов применялось программное обеспечение Microsoft Excel 2016. Числовые данные представлены как абсолютные и процентные значения, среднее арифметическое и его стандартная ошибка ( $M \pm m$ ).

**Результаты исследования.** Анализ радиационно-гигиенических исследований показал, что в молоке, произведенном в субъектах АЗРФ в 2007-2020 годах средняя удельная активность <sup>137</sup>Cs варьировала от 0,54 Бк/кг до 3,42 Бк/кг, а удельная активность <sup>90</sup>Sr – от 0,06 Бк/кг до 2,14 Бк/кг (таблица). Минимальные значения удельной активности <sup>137</sup>Cs были отмечены в Архангельской области в 2008 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Ненецком автономном округе – АО в 2020 году (5,9 Бк/кг). Минимальные значения удельной активности <sup>90</sup>Sr отмечались в Ямало-Ненецком АО в 2016 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Ненецком АО в 2015 году (10 Бк/кг). При этом максимальные величины удельной активности исследуемых радионуклидов находились в пределах гигиенических нормативов, составляющих для <sup>137</sup>Cs – 100 Бк/кг, а для <sup>90</sup>Sr – 25 Бк/кг, согласно СанПиН 2.3.2.1078-01<sup>52</sup>.

В мясе северных оленей в субъектах АЗРФ в 2007-2020 годах средняя удельная активность <sup>137</sup>Cs варьировала от 14,86 Бк/кг до 84,11 Бк/кг, а удельная активность <sup>90</sup>Sr – от 0,28 Бк/кг до 12,25 Бк/кг (таблица). Минимальные значения удельной активности <sup>137</sup>Cs были зарегистрированы в Ямало-Ненецком АО в 2007 году (0,85 Бк/кг), а максимальные – в Красноярском крае в 2011 году (476,22 Бк/кг). Минимальные значения удельной активности <sup>90</sup>Sr были отмечены в Мурманской области в 2015 году (0,12 Бк/кг), а максимальные – в Ямало-Ненецком АО в 2008 году (74,79 Бк/кг), в Чукотском АО в 2010 году (61,80 Бк/кг), в Красноярском крае в 2016-20179 годах (50,02 Бк/кг) и в Республике Саха (Якутия) в 2019 году (50,46 Бк/кг). Отмеченные максимальные значения <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в мясе северных оленей в вышеуказанных регионах в эти годы в 1,5-2,5 раза превышали допустимые уров-

<sup>48</sup> Федеральный закон РФ «О радиационной безопасности населения». № 3-ФЗ от 09.01.1996 г. (с изменениями и дополнениями).

<sup>49</sup> СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормы (НРБ-99/2009)».

<sup>50</sup> СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)» (в редакции от 16.09.2013 г.).

<sup>51</sup> CODEX STAN 193-1995. General standard for contaminants and toxins in food and feed. CXS 193-1995, 1995 (amended in 2019).

<sup>52</sup> СанПин 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М., 2011 (в редакции от 06.07.2011 г.).

ни, составляющие для оленины – 300 Бк/кг по  $^{137}\text{Cs}$ , а для изготовления продуктов детского питания – 30 Бк/кг по  $^{90}\text{Sr}$ .

В рыбе, выловленной в субъектах АЗРФ в 2007-2020 годах удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  варьировала от 1,15 Бк/кг до 6,21 Бк/кг, а удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  – от 0,78 Бк/кг до 4,45 Бк/кг (таблица). Минимальные значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  были отмечены в Мурманской области в 2018 году (0,16 Бк/кг), а максимальные – в Чукотском АО в 2009 году (26,83 Бк/кг). Минимальные значения удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  были выявлены в Архангельской области в 2011 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Ямало-Ненецком АО в 2008-2009 годах (90,28 Бк/кг). Удельная активность рассматриваемых радионуклидов в большинстве субъектов АЗРФ не превышала допустимых уровней, составляющих: для прямой, копченой и соленой рыбы – 130 Бк/кг (по  $^{137}\text{Cs}$ ) и 100 Бк/кг (для  $^{90}\text{Sr}$ ), для вяленой и сушеной рыбы – 260 Бк/кг (по  $^{137}\text{Cs}$ ); для сырья и компонентов, используемых при изготовлении продуктов детского питания из рыбы – 100 Бк/кг (для  $^{137}\text{Cs}$ ) и 60 Бк/кг (для  $^{90}\text{Sr}$ ). При этом максимальные значения  $^{90}\text{Sr}$  в рыбе обнаруженные в 2008-2009 годах в Ямало-Ненецком АО в 1,5 раза превышали допустимый уровень для сырья и компонентов, используемых при изготовлении продуктов детского питания из рыбы – 60 Бк/кг.

В картофеле, выращенном в субъектах АЗРФ в 2007-2020 годах средняя удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  варьировала от 0,05 Бк/кг до 9,65 Бк/кг, а удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  – от 0,06 Бк/кг до 2,88 Бк/кг (таблица). Минимальные значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  были отмечены в Ямало-Ненецком АО в 2010 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Чукотском АО в 2013 году (11,11 Бк/кг).

В Ямало-Ненецком АО в 2012 году были отмечены минимальные значения удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  – 0,01 Бк/кг, а в 2009 году – максимальные – 11,11 Бк/кг. Максимальная активность рассматриваемых нуклидов не превышала гигиенических нормативов, составляющих для  $^{137}\text{Cs}$  – 80 Бк/кг, а для  $^{90}\text{Sr}$  – 40 Бк/кг.

В хлебе, произведенном в субъектах АЗРФ в 2007-2020 годах средняя удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  варьировала от 0,04 Бк/кг до 7,84 Бк/кг, а удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  – от 0,09 Бк/кг до 6,44 Бк/кг (таблица). В Ямало-Ненецком АО в 2010 году отмечались минимальные значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  – 0,01 Бк/кг, а в 2010 году – максимальные – 29,12 Бк/кг. Минимальные значения удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  были отмечены в Ямало-Ненецком АО в 2016-2017 годах (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Ненецком АО в 2020 году (19,00 Бк/кг). Максимальные значения удельной активности в большинстве субъектов АЗРФ не превышали гигиенических нормативов, составляющих для  $^{137}\text{Cs}$  – 40 Бк/кг, а для  $^{90}\text{Sr}$  – 20 Бк/кг. Исключение составлял лишь Ненецкий АО, в котором максимальные значения в хлебе находились на уровне допустимых значений.

В дикорастущих ягодах в АЗРФ в 2007-2020 годах в 2007-2020 годах средняя удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  варьировала от 1,41 Бк/кг до 8,69 Бк/кг, а удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  – от 0,05 Бк/кг до 12,12 Бк/кг (таблица). Минимальные значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  были отмечены в Республике Саха (Якутия) в 2008 году и в Ямало-Ненецком АО в 2017 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Ямало-Ненецком АО в 2008 году (49,35 Бк/кг) и в 2014 году (37,68 Бк/кг). Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$ , обнаруженная в дикорастущих ягодах в АЗРФ была ниже допустимого санитарно-

Таблица. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  продуктах питания в АЗРФ в 2007–2020 годах, Бк/кг

Территориально-административное образование	Молоко		Мясо северных оленей		Рыба		Картофель		Хлеб		Дикорастущие ягоды		Дикорастущие грибы	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$
Архангельская область	2,67± 0,45	0,62± 0,15	65,30± 31,00	0,40± 0,40	1,17± 0,38	1,10± 0,46	1,06± 0,84	0,27± 0,12	0,89± 0,38	0,96± 0,48	3,31± 1,53	0,81± 0,67	12,00± 6,68	2,82± 2,76
Красноярский край	0,54± 0,20	0,11± 0,04	17,51± 7,27	6,88± 1,85	2,65± 2,19	0,78± 0,36	0,18± 0,16	0,15± 0,03	1,02± 0,31	0,39± 0,17	2,7± 0,00	0,05± 0,00	66,10± 0,00	0,13± 0,00
Мурманская область	0,16± 0,01	0,06± 0,01	84,11± 13,11	0,28± 0,04	1,15± 0,47	1,07± 0,59	н/д	н/д	0,17± 0,01	0,09± 0,01	3,36± 0,32	0,34± 0,03	22,03± 1,62	0,50± 0,06
Ненецкий АО	3,42± 0,43	2,14± 0,32	45,62± 8,57	7,84± 6,19	3,33± 0,84	2,68± 1,02	н/д	н/д	7,84± 2,44	6,44± 2,58	2,50± 0,75	0,63± 0,33	н/д	н/д
Республика Коми	0,07± 0,01	0,12± 0,06	68,67± 0,00	6,31± 0,00	н/д	н/д	0,05± 0,00	0,06± 0,00	0,04± 0,01	0,22± 0,07	8,69± 5,28	0,36± 0,17	84,3± 77,49	2,00± 1,59
Республика Саха (Якутия)	2,33± 0,21	0,78± 0,10	15,12 ±1,58	6,86± 2,45	2,05± 0,15	0,95± 0,12	2,11± 0,37	0,93± 0,22	2,00± 0,15	0,79± 0,07	1,41± 0,25	0,71± 0,13	1,50± 0,43	1,66± 0,91
Чукотский АО	*н/д	н/д	26,00± 6,04	12,25± 3,12	6,21± 0,33	4,08± 0,28	9,65± 0,00	2,88± 0,00	н/д	н/д	7,28± 2,75	12,12± 0,71	17,87± 2,95	3,00± 0,68
Ямало-Ненецкий АО	0,94 ±0,19	0,73 ±0,16	14,86 ±2,12	9,68 ±2,33	2,01± 0,31	4,45± 1,51	1,23± 0,25	1,44± 0,47	1,47± 0,48	0,83± 0,31	6,20± 1,13	3,62± 0,98	9,45 ±1,39	5,78 ±1,92

Примечание. \*н/д – нет данных.

го уровня, составляющего 160 Бк/кг, а также допустимого уровня, установленного международными стандартами – 100 Бк/кг (согласно CODEX STAN 193-1995).

В дикорастущих грибах в АЗРФ в 2007-2020 годах в 2007-2020 годах средняя удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  варьировала от 1,50 Бк/кг до 66,10 Бк/кг, а удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  – от 0,13 Бк/кг до 5,78 Бк/кг (таблица). Минимальные значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в грибах отмечались в Архангельской области в 2014 году и в Ямало-Ненецком АО в 2017 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Чукотском АО в 2013 году (213,55 Бк/кг). Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в грибах в АЗРФ в 2007-2020 годах была ниже установленного нормативного уровня – 500 Бк/кг. Минимальные значения удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  в грибах были в Ямало-Ненецком АО в 2007 и в 2017 годах, а также в Архангельской области в 2009 году (0,01 Бк/кг), а максимальные – в Ямало-Ненецком АО в 2008 году (34,54 Бк/кг) и в 2019-2020 годах (50,00 Бк/кг). Удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  была ниже установленного международными стандартами допустимого уровня – 100 Бк/кг.

Обсуждение. Проведенное исследование показало, что несмотря на глобальные в прошлом и существующие локальные загрязнения техногенными радиоактивными элементами, радиационная обстановка в российской Арктике является в целом благоприятной. Надо полагать, что даже при замедленных процессах самоочищения арктических территорий и акваторий, они достаточны для поддержания радиационной безопасности местных продуктов питания, включая дикорастущие ягоды и грибы. В этом отмечается коренное отличие Арктики от других регионов мира, в частности, от Белоруссии [14, 15].

Вызывает интерес факт выявления в российской Арктике случаев локального (в пределах одной территориально-административной единицы), кратковременного (до одного года) повышения уровней техногенной радиационной активности, преимущественно за счет стронция, причина которых осталась не установленной. Так как такие явления ранее не описывались [1] и их потенциальные источники неизвестны, возникает гипотеза о технических погрешностях при выполнении исследований. Они вполне вероятны в 3-5% исследований, связанных с отбором, транспортировкой и хранением образцов пищевых продуктов. Важно отметить, что из всех изученных пищевых продуктов, только в пробах дикорастущих ягод и грибов в течение 14 лет отсутствовали случаи превышения гигиенических нормативов радиационной активности. Так как грибы и ягоды являются естественными концентраторами радионуклидов, данный факт можно рассматривать как еще одно доказательство радиационной безопасности в Арктике.

Требуют объяснения существенные различия, хотя и в пределах допустимых значений, уровней радиационной активности в продуктах питания в девяти субъектах АЗРФ. Так как изучалась удельная активность стронция и цезия, то они не могут быть связаны с природными особенностями территорий, имеющих большую или меньшую естественную радиоактивность. Необходимы поиск и выявление малых локальных техногенных источников загрязнений.

**Заключение.** Проведенный анализ данных ФИФ СГМ по субъектам российской Арктики позволяет сделать вывод о допустимой удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в местных продуктах питания в 2007-2020 гг. Показана радиационная безопасность дикорастущих в Арктике грибов и ягод, что делает их ценным пищевым продуктом

для местного населения. Учитывая большую вариабельность показателей, в качестве нормативных рекомендуется использование не общероссийских стандартов, а реперных значений многолетних исследований в территориально-административных образованиях АЗРФ.

### Список использованных источников

1. Омельчук В.В. Радиационно-гигиеническая характеристика глобальных выпадений радионуклидов в арктических регионах России (по данным НИИ радиационной гигиены им. П.В. Рамзаева) // Радиационная гигиена. – 2020. – Т. 13. – № 4. – С. 51-66. – DOI: 10.21514/1998-426X-2020-13-4-51-66
2. Матишов Д.Г., Матишов Г.Г. Радиационная экологическая океанология: монография. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2001. – 417 с.
3. Машенова Е.С. Радионуклиды в продуктах питания. – ФГБУ «Центр оценки качества зерна», 2023. – URL: <https://fczerna.ru/news/?NAME=radionuklidy-v-produktakh-pitaniya> (дата обращения 01.11.2023).
4. Батян А.Н., Кравченко В.А., Якименко А.В., и др. К вопросу о радиационной безопасности: исследование удельных активностей стронция-90 и цезия-137 в отдельных продуктах детского питания // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Vol. 13. – No. 6. – pp. 362-390.
5. Алехина Н.Н., Пономарева Е.И., Жаркова И.М., и др. Оценка функциональных свойств и показателей безопасности зернового хлеба с амарантовой мукой // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51. – № 2. – С. 323-332. – DOI: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-2-323-332>
6. Кизеев А.Н. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  в почвенно-растительном покрове в районе расположения Кольской атомной электростанции // Глобальный научный потенциал. – 2016. – № 5 (62). – С. 56-59.
7. Черных Н.А., Сидоренко С.Н. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.
8. Истомин А.В., Федина И.Н., Шкурихина С.В., и др. Питание и Север: гигиенические проблемы арктической зоны России (обзор литературы) // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. – № 6. – С. 557-563. – DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-557-563>
9. Соловьянов А.А. О сохранении природной среды Арктической зоны Российской Федерации // Арктика. Экология и экономика. – 2011. – № 1. – С. 94-103.
10. Волкодаева М.В., Володина Я.А., Ломтев А.Ю., и др. О необходимости развития системы экологического мониторинга окружающей среды крайнего Севера // Российская Арктика. – 2019. – № 6. – С. 37-43.
11. Саркисов А.А. К вопросу о ликвидации радиоактивных загрязнений в арктическом регионе // Вестник Российской академии наук. – 2019. – Т. 89. – № 2. – С. 107-124.
12. Попова М.Б., Манахов Д.В., Кизеев А.Н. и др. Содержание и распределение  $^{137}\text{Cs}$  в подзолах в районе расположения Кольской атомной электростанции // Почвоведение. – 2020. – № 7. – С. 891-900. – DOI: <https://doi.org/10.31857/S0032180X20070114>
13. Бекман И.Н. Радиоэкология и экологическая радиохимия: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2023. – 497 с.
14. Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА



Россия – Беларусь) (под ред. Ю.А. Израэля и Н.М. Богдевича). – Москва-Минск, 2009. – 139 с.

15. Азовская Н.О., Перетрухин В.В., Чернушевич Г.А. Исследование степени радиоактивного загрязнения пищевой продукции леса и ее вклад в дозовую нагрузку населения // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. – 2018. – № 2 (210). – С. 251-258.

#### **Сведения об авторах:**

**Кизеев Алексей Николаевич** – к.б.н., старший научный сотрудник отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: a.kizeev@s-znc.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8689-7327>.

**Сюрин Сергей Алексеевич**, д.м.н., главный научный сотрудник отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: kola.reslab@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>.

УДК 613.3:613.95

*Кирьянова М.Н.<sup>1</sup>, Еремин Г.Б.<sup>1</sup>, Маркова О.Л.<sup>1</sup>, Исаев Д.С.<sup>1</sup>,  
Борисова Д.С.<sup>1</sup>, Ковшов А.А.<sup>1,2</sup>*

### **О ДОСТОВЕРНОСТИ, ИНФОРМАТИВНОСТИ И СООТВЕТСТВИИ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ РЕКЛАМЫ УПАКОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ**

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Российская  
Федерация, [yeregin45@yandex.ru](mailto:yeregin45@yandex.ru)

**Аннотация.** В работе представлены результаты анализа информативности и достоверности рекламы упакованной воды, предназначенной для детского питания, с позиций действующих нормативных документов. *Цель исследования* – изучить соответствие рекламного контента требованиям к безопасности и физиологической полноценности детской питьевой воды. *Методы.* Оценивалась реклама наиболее распространенных в Санкт-Петербурге торговых марок бутилированной питьевой воды для детского питания с позиций информативности и соответствия обязательным требованиям действующих нормативных документов. *Результаты.* Реклама производителей и торговых организаций не предоставляет полной информации о физиологической полноценности воды, предназначенной для детского питания, в ряде случаев нарушает обязательные требования, касающиеся указания на возрастную категорию потребителей, отдельных показателей состава воды, ограничения емкости

тары. *Выводы.* В рекламе торговых организаций и производителей упакованной воды для детского питания установлены нарушения российского законодательства в части достоверности и информативности.

**Ключевые слова:** упакованная вода для детского питания; реклама; достоверность информации; физиологическая полноценность

*Kir'yanova M.N.<sup>1</sup>, Yeremin G.B.<sup>1</sup>, Markova O.L.<sup>1</sup>, Isaev D.S.<sup>1</sup>,  
Borisova D.S.<sup>1</sup>, Kovshov A.A.<sup>1,2</sup>*

## **ON THE RELIABILITY, INFORMATION CONTENT AND COMPLIANCE WITH CURRENT REGULATORY DOCUMENTS OF ADVERTISING OF PACKAGED DRINKING WATER FOR KIDS**

<sup>1</sup>Northwest Public Health Research Center, 191036, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,  
191015, St. Petersburg, Russia, yeremin45@yandex.ru

**Abstract.** The paper presents the results of an analysis of the information content and reliability of advertising of packaged drinking water for kids from the standpoint of current regulatory documents. *The purpose of the study* was to study the compliance of advertising content with the requirements for the safety and physiological usefulness of drinking water for kids. *Methods.* The study tested advertising of the most common brands of bottled drinking water for baby food in St. Petersburg from the standpoint of information content and compliance with the mandatory requirements of current regulatory documents. *Results.* Advertising by manufacturers and trade organizations does not provide complete information about the physiological value of water intended for baby food, and in some cases violates the mandatory requirements regarding the indication of the age category of consumers, certain indicators of the composition of water, and limitations on container capacity. *Conclusions.* In advertising of trade organizations and manufacturers of packaged drinking water for kids, violations of Russian legislation were found in terms of reliability and information content.

**Keywords:** packaged drinking water for kids; advertising; reliability of information; physiological usefulness

**Введение.** Особенности развития детского организма заставляют обратить повышенное внимание на качество детского ассортимента продуктов, в том числе на бутилированную воду. Организм ребенка в большей степени уязвим к воздействию веществ, содержащихся в питьевой воде, так как объем потребляемой воды относительно веса и скорость обмена веществ у детей выше, чем у взрослых. Также можно отметить большую уязвимость растущих, полностью не сформировавшихся внутренних органов, к избытку или дефициту поступающих с водой нутриентов, нестабильность водно-электролитного обмена ребенка [1, 2, 3].

Вода с низким содержанием кальция, магния, фтора при длительном употреблении вызывает дефицит макро- и микроэлементов. Учитывая, что многие биологически значимые элементы человек на 20-30 % получает из воды, при ее обедненном составе дефицит развивается достаточно быстро. В частности, выраженный недостаток магния в организме в отдельных случаях может приводить к тахикардии и фибрилляции миокарда у младенцев. При избытке этого элемента

возможно развитие синдромов дыхательных параличей и сердечной блокады, функциональные нарушения органов пищеварения. Избыток *кальция* в организме ребенка приводит к нарушению водно-солевого обмена, раннему обызвествлению костей, замедлению роста скелета. Поэтому очень важно обеспечить детей с самого раннего возраста водой, оптимальной для их организма [2, 4, 5].

*Большинство родителей предпочитают покупать упакованную питьевую воду, которую дают детям с рождения [3], руководствуясь рекомендациями педиатров и гигиенистов о ее безопасности и физиологической полноценности, содержании необходимых микроэлементов и минералов в нужном соотношении и количестве [2, 3]. При этом критерии оценки качества и пользы конкретной марки детской бутилированной воды покупатели часто получают из рекламных продуктов.*

Одной из основных функций рекламы как главного инструмента маркетинга<sup>53</sup> является создание осведомленности о товарах и брендах [6]. Согласно ст. 5 Федерального закона от 13.03.2006 № 38-ФЗ (ред. от 10.07.2023) «О рекламе», реклама должна быть добросовестной и достоверной. Вместе с тем, *влияние рекламы на потребление пищевых продуктов детьми и последствия для их здоровья, как отмечают некоторые исследователи, недостаточно исследовано в современных социально-экономических условиях [7].*

**Цель исследования** – изучить соответствие рекламного контента требованиям к безопасности и физиологической полноценности детской питьевой воды.

**Материалы и методы.** Данные о содержании рекламы бутилированной питьевой воды для детского питания получены на основании изучения доступных для потребителя интернет-источников – сайтов ведущих продуктовых онлайн-ритейлеров, фирм-производителей и непосредственно в магазинах крупных торговых сетей. Реклама наиболее распространенных в Санкт-Петербурге торговых марок, выбранных из ассортимента данного вида продукции, оценивалась с позиций информативности и соответствия обязательным требованиям действующих нормативных документов.

**Результаты.** Современный растущий рынок бутилированной воды в России отличает ряд особенностей: предприятия, производящие и реализующие питьевую воду, размещены неравномерно – как правило, в экономически развитых регионах, имеющих источники основного сырья – качественной и недорогой воды. Близость к источникам воды и использование региональных сетей распределения снижает расходы по перевозке воды и отвечает запросам потребителей: по результатам социологических исследований региональные марки воды пользуются доверием покупателей – 60% россиян предпочитают «местную воду». Среди 2000 производителей упакованной **питьевой воды** только 28 выпускают продукцию для детей<sup>54</sup>, причем 54% таких предприятий находятся в Центральном федеральном округе, а 43% – в Московской области. Результаты выполненного поиска производителей *и торговых марок выпускаемой ими бутилированной воды для детского питания представлены в таблице 1.*

<sup>53</sup> Океан возможностей питьевой воды. URL: <https://mildberry.ru/cases/ocean/>

<sup>54</sup> Бутилированная вода всех напоит. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4142471>

**Таблица 1 – Российские производители упакованной питьевой воды для детского питания**

№ п/п	Производитель	Сайт	Марка воды
1	ООО «ПК Аквалайф» (ГК Черноголовка), Московская обл. Ногинский р-н г. Черноголовка; с. Ямкино	<a href="https://aqualife.ru/about/">https://aqualife.ru/about/</a> <a href="https://chernogolovka.com/">https://chernogolovka.com/</a>	Бейби (Черноголовка), Детская Черноголовская, Honey Kid, Бабушкино лукошко
2	ООО «Фонте Аква ПК», п. Деденово Дмитровского р-на Московской обл.	<a href="https://fonteaqua.ru/about">https://fonteaqua.ru/about</a>	Калинов родничок, Лунтик
3	ОАО «Прогресс», Липецк	<a href="https://progressfood.ru/">https://progressfood.ru/</a>	Фрутоняня, Фрутоkids
4	ООО «Дана и Ко», Зеленоград	<a href="https://dana.msk.ru/">https://dana.msk.ru/</a>	Агуша
5	ФКПЧФ Бобимэкс ТМ, Московская обл., д. Ложки	<a href="https://www.senegskaya.ru/">https://www.senegskaya.ru/</a>	Сенежская малютка
6	Сады Придонья, ЗАО Аквалайн, Волгоград	<a href="https://pridonie.ru">https://pridonie.ru</a> <a href="https://sady-baby.ru">https://sady-baby.ru</a> – X	Спеленок
7	ООО «Славда Природные Минеральные Воды» Владивосток ГК Slavda Group, Приморский край,	<a href="https://www.slavda.ru/">https://www.slavda.ru/</a>	Славда для малышей, Slavda superkid и др.
8	БАЙКАЛСИ Кампани, Иркутск	<a href="https://baikalsea.com/">https://baikalsea.com/</a>	Мика-Мика, Жемчужинка Байкала
9	Компания ООО «Аквастар», г. Кострома	<a href="https://svyatoyistochnik.com/">https://svyatoyistochnik.com/</a>	Светлячок, Спортик (Святой источник)
10	ООО «Архыз Оригинал» Карачаево-Черкесская респ. (продано ПАО АФК «Система»)	<a href="https://arkhis.ru">https://arkhis.ru</a>	Архыз vita д/малышей
11	ООО Стэлмас-Д/ООО «Воды Здоровья» ист. в Тульской обл. Алексинский р-н	<a href="https://www.stelmas.ru/">https://www.stelmas.ru/</a>	Стэлмас детская, Биовита д/детей
12	ООО «Минеральные воды «Берегиня», Московская обл.	<a href="http://www.bereginya.ru">www.bereginya.ru</a>	Источник здоровой жизни
13	ООО «Аквианика», Нижегородская обл.	<a href="http://www.aquanikacompany.com">http://www.aquanikacompany.com</a>	Аква кидс, Baby island
14	ООО «Скит», Приморский край (ГК Славда)	<a href="https://foodretail.ru/brand/details?id=327">https://foodretail.ru/brand/details?id=327</a>	Монастырская
15	ООО «Шишкин лес Торг», Московская обл.	<a href="https://cone-forest.ru/about/">https://cone-forest.ru/about/</a>	«Сказочный лес»
16	ЗАО «Дивеевская вода», Нижегородская обл.	<a href="https://diveevskaya.ru/">https://diveevskaya.ru/</a>	«Дивеевская детская»
17	ООО «Аква вита», Зеленоград, Московская обл.	продажа	«Зайка»
18	ООО «Агрофирма ФАТ», Владикавказ	<a href="https://bavaria-group.ru/contacts">https://bavaria-group.ru/contacts</a>	«ТБАУ детская»
19	ПК Лидер Московская обл.	<a href="https://www.liderco.ru/">https://www.liderco.ru/</a>	Ашан бэби, Мотя
20	ОАО «Зеленоградский источник», Московская обл., Зеленоград	<a href="https://www.zelenograd.ru/catalog/directory/1493/spec/">https://www.zelenograd.ru/catalog/directory/1493/spec/</a>	«Малышка»
21	ЗАО «Инфаприм», г. Истра Московская обл.	<a href="https://infaprim.com/ru">https://infaprim.com/ru</a>	«Нутрилак аква», «Винни»
22	ООО «НПО Славичь», Московская обл.	<a href="http://brajnik.ru/">http://brajnik.ru/</a>	«Каждый день»
23	АО «АЯН», Хакасия, Абакан	<a href="http://www.ayan.ru/">http://www.ayan.ru/</a>	«АЯН Лель»

№ п/п	Производитель	Сайт	Марка воды
24	ЗАО «Аквалайн», Св. в Карачаево-Черкесской респ., п. Нижний Архыз	<a href="https://www.aqualine.ru/">https://www.aqualine.ru/</a>	Вкусвилл детская, Для Ляль, Эльбрусинка,
25	ЗАО «Висма», Черкесск	<a href="https://visma.inni.info/">https://visma.inni.info/</a>	«Архызик» 0+
26	ЗАО «Аква – Ерино», Московская область, п. Ерино	<a href="http://www.akva-erino.ru">www.akva-erino.ru</a>	SiEnergy Baby
27	ООО «Объединенная Водная Компания» Ставропольский край	<a href="https://ovkwaters.ru/">https://ovkwaters.ru/</a>	Каспер
28	ООО «Агрофлора», Владимирская обл.	<a href="https://foodsuppliers.ru/company/agroflora">https://foodsuppliers.ru/company/agroflora</a>	Вода питьевая артез. д/дет. питания СИНЕБОРЪЕ, Ухты

Как показал анализ доступных источников информации, из всех производимых в России марок упакованной воды для детей в Санкт-Петербурге доступны для заказа или покупки 67%, что, очевидно, обусловлено ориентированностью региональных производителей на местный рынок. На территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области предприятия-производители бутилированной воды для детского питания не представлены<sup>55</sup>.

С целью выявления наиболее часто встречаемых в продаже марок проанализирован ассортимент бутилированной питьевой воды для детского питания. Объектом поиска стали сайты торговых сетей и интернет-магазинов с учетом продолжающегося роста в России продовольственной онлайн-торговли: за последний год рост количества онлайн-покупок составил более 60%, а к 2026 году эксперты прогнозируют рост продажи продуктов в интернете более чем в пять раз<sup>56</sup>. Большинство родителей с 2020 г. пользуются услугами доставки по заказам, оформленным на сайтах магазинов и других онлайн-сервисах, товары для детей входят в десятку наиболее часто заказываемых. В Санкт-Петербурге по данным разных источников от 66,3 до 73,1 % жителей покупают товары онлайн<sup>57 58 59 60</sup>.

Ассортимент упакованной детской воды изучен на сайтах пяти маркетплейсов (интернет-магазинов) – сервисов для покупки товаров (Яндекс Маркет, СберМаркет, OZON, Wildberries, Aliexpress), входящих в десятку крупнейших, и 15-ти торговых сетей, насчитывающих в своем составе до 280 магазинов в Санкт-Петербурге (Пятерочка, Окей, Дикси, Магнит, Перекресток, Лента, Ашан, Пловдив, Реаль, Сезон, Вкусвилл, Азбука вкуса, Вкустер), в том числе двух торговых

<sup>55</sup> Рынок бутилированной воды в России: появятся ли новые возможности для российских производителей в 2022 году? URL: <https://www.indexbox.ru/news/Rynok-pitevoj-i-mineralnoj-butirovannoj-vody/>

<sup>56</sup> Итоги 2022 года и трендах в сфере e-commerce. URL: <https://vc.ru/u/1170013-marat-aydagulov/574771-itogi-2022-goda-i-trendah-v-sfere-e-commerce>

<sup>57</sup> Оборот интернет-торговли в России за 2022 год увеличился почти на 30%. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17051499>

<sup>58</sup> Топ-10 продуктовых онлайн-ритейлеров.

URL: [https://new-retail.ru/business/e\\_commerce/top\\_10\\_produktovykh\\_onlayn\\_riteylerov1934/](https://new-retail.ru/business/e_commerce/top_10_produktovykh_onlayn_riteylerov1934/)

<sup>59</sup> Российский продуктовый онлайн-рынок вырастет на 16% в 2023 году URL: <https://www.retail.ru/news/rossiyskiy-produktovyy-onlayn-rynok-vyrastet-na-16-v-2023-godu-6-fevralya-2023-225418/>

<sup>60</sup> Типичный онлайн-покупатель в России в 2021 году. URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/10/10/2021/61618e229a7947975cf67c04](https://www.rbc.ru/technology_and_media/10/10/2021/61618e229a7947975cf67c04)

сетей, специализирующихся на продаже товаров и пищевых продуктов для детей (Детский мир, Вотоня). Выделены также марки бутилированной питьевой воды для детей, присутствующие в розничной продаже стационарных торговых точек. Всего в Санкт-Петербурге доступны для онлайн заказа около 40 наименований детской воды, 50% из которых представлены непосредственно на полках магазинов; 92,5% ассортимента предназначено для детей до 3-х лет.

Дополнительно были изучены рейтинги детской воды, доступные потребителям РФ в сети интернет на сайтах Росконтроля, Роскачества и других источников<sup>61 62 63 64 65</sup>. Установлено, что популярные в общероссийских рейтингах марки на 60-70% совпадают с наиболее распространенными в торговых сетях Санкт-Петербурга: чаще всего доступны такие марки как «Светлячок», «Калинов родничок», «Черноголовская детская», «ФрутоНяня», «Агуша», «Fleur Alpine» и др. Для десяти марок упакованной питьевой воды для детей, встречающихся более чем в 50% торговых сетей Санкт-Петербурга, была проведена оценка информативности и достоверности рекламы с позиций соответствия обязательным требованиям действующих нормативных документов.

Обязанность предоставлять потребителям *полную и достоверную информацию о качестве и безопасности пищевых продуктов* регламентируется *российским законодательством*: ст. 5 закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 13.07.2020). Согласно ст. 10, п. 1 закона РФ «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 05.12.2022) изготовитель обязан своевременно предоставлять потребителю *необходимую и достоверную информацию о товарах, обеспечивающую возможность их правильного выбора*.

Требования к *информации для потребителя конкретизированы* в ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя», п. 3.4: «информация для потребителя должна быть *однозначно понимаемой, полной и достоверной*, чтобы потребитель не мог быть введен в заблуждение относительно состава, свойств, пищевой ценности, природы, происхождения, способа изготовления и употребления, а также других сведений, характеризующих прямо или косвенно качество и безопасность пищевого продукта, и не мог ошибочно принять данный продукт за другой...».

Основным документом, регламентирующим требования к воде для питания детей до 3-х лет, является Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017). Для оценки информативности рекламы упакованной питьевой воды для детского питания использованы обязательные требования к маркировке, п. 46:

<sup>61</sup> Лучшая вода для детей по версии Росконтроль и Роскачества.

URL: <https://tehcovet.ru/reitingi/produkty/luchshaya-voda-dlya-detej.html>

<sup>62</sup> 7 лучших детских вод. URL: <https://expertology.ru/7-luchshikh-detskikh-rodnicok/>

<sup>63</sup> Как выбрать детскую воду. URL: <https://vyborok.com/rejting-luchshej-detskoj-vody/>

<sup>64</sup> Официальный сайт Росконтроля. URL: <https://roscontrol.com/category/produkti/detskoe-pitanie/voda-2/>

<sup>65</sup> Вода питьевая для детского питания. URL: <https://rskrf.ru/ratings/napitki/bezalkogolnye/voda-pitevaya-dlya-detskogo-pitaniya/>

Маркировка питьевой воды для детского питания, согласно п. 46 ТР ЕАЭС 044/2017, должна содержать следующую информацию:

а) слова «**для детского питания**» или иное указание предназначения питьевой воды для детского питания;

б) сведения о возрастной группе детей, для которой предназначена питьевая вода (**от 0 до 3 лет или с 3 лет**);

в) **общая минерализация** (в г/л или г/дм<sup>3</sup>);

г) слова «**основной состав**» – далее указываются элементы химического состава питьевой воды для детского питания и предельные (минимальные и максимальные) значения их количества (в мг/л или мг/дм<sup>3</sup>);

д) **условия хранения и срок годности** после вскрытия.

Для производства питьевой воды для детского питания должна использоваться только столовая природная минеральная вода или природная питьевая вода (п. 30 ТР ЕАЭС 044/2017). Следовательно, в рекламной информации должны присутствовать сведения об источнике (артезианский, номер скважины) и о методах дополнительной обработки воды (при наличии), например, фильтрация, очистка методом обратного осмоса и т.п. Помимо этого, должен быть указан стандарт, по которому произведен продукт, информация о производителе (ГОСТ Р 51074-2003, п. 4.22 «Маркировка»).

**Требования к качеству визуализации информации для потребителя** регламентируются ГОСТ Р 51074-2003 «Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые. Информация для потребителя». В частности, в п. 3.8 «Способ представления информации», п.п. 3.8.1 указано, что информация должна быть четкой и легко читаемой.

Результаты исследования полноты и информативности рекламного контента представлены в таблице 2. Для каждой торговой марки продукции учитывались данные, размещаемые на сайтах интернет-магазинов, официальных сайтах производителей, а также нанесенные на этикетку как необходимые согласно п. 46 ТР ЕАЭС 044/2017.

Установлено, что при обращении на сайты интернет-магазинов обязательная информация о *предназначении* питьевой воды для детского питания доступна потребителю в 100% случаев; о *возрастной группе детей* (от 0 до 3 лет или с 3 лет) – для 90% продукции; об *общей минерализации и основном составе воды* – для 70-80% марок воды; об *условиях хранения и сроке годности после вскрытия* – в 60% случаев.

Информацию о *производителе* (наименование и местонахождение изготовителя, упаковщика, экспортера и импортера, юридический адрес) реклама предоставляет для 40% марок воды; об *источнике* исходной воды с указанием номера артезианской скважины – только в 30% рекламных описаний.

Сведения о способе обработки и методе обеззараживания исходной воды в виде указания на применение фильтрации представлены для двух марок. Вода детская «Агуша», как следует из рекламы, проходит кондиционирование по фтору и йоду, что является нарушением требований ТР ЕАЭС 044/2017, п. 31, где указано, что *не допускается внесение препаратов йода и фтора* при производстве питьевой воды, предназначенной для детей от 0 до 3 лет.

**Таблица 2 –** Информация об упакованной питьевой воде для детского питания, доступная покупателю на сайтах онлайн-ритейлеров, этикетках товара и на сайтах производителей

Источник информации	Для детского питания / возрастная группа	Общая минерализация / основной состав	Условия хранения, срок годности	Источник, № скважины	Производитель, адрес	Стандарт	Методы обработки
<b>1. Вода «Святой Источник» Светлячок питьевая для детей 0+ негазированная</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	+	- / Арт.б\№	+	-	- / Ø
Сайт производителя	+ / +	+ / +	+	Арт.б\№	+	-	Ø
Этикетка	+ / +	+ / +	+	4 скв. с №	+	-	-
<b>2. Вода питьевая детская «ФрутоНяня» артезианская высшей категории</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	+	Арт.б\№/ №15/02	НЧЭ / +	-	-
Сайт производителя	+ / +	- / -	+	Арт.б\№	+	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	№15/02	+	-	О, F <sub>3</sub>
<b>3. Вода детская «Агуша». Категория высшая</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	+	№ 2ГБК- 46243535/№ ГБК-45214039	+	-	F, J / -
Сайт производителя	+ / +	- / -	-	№ ГБК-45214039	+	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	№ ГБК-46243535	+	-	УФ
<b>4. Вода питьевая «Черноголовка» Бэйби, детская». Категория высшая</b>							
Сайт продавца	+ / +	НЭ/НЭ / НЧЭ/НЧЭ	+ / НЧЭ	Арт.б\№ / Арт.№ НЧЭ	- / НЧЭ	-	-
Сайт производителя	+ / +	НЧЭ / НЧЭ	НЧЭ	Арт.б\№	+	ТУС-№	Ø, УО, О <sub>3</sub>
Этикетка	+ / +	+ / +	+	№ ГБК-46243535	+	-	-
<b>5. «Калинов Родничок» питьевая вода для детей. Категория высшая</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	+	№ 3 ГБК – 46249272/ Арт.б\№	НЧЭ	-	Ø / -
Сайт производителя	+ / +	НЧЭ / НЧЭ	+ / НЧЭ	Арт. б\№	+	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	№ 3 ГБК-46249272	+	ТУС-№	-



Источник информации	Для детского питания / возрастная группа	Общая минерализация / основной состав	Условия хранения, срок годности	Источник, № скважины	Производитель, адрес	Стандарт	Методы обработки
<b>6. «Архыз Vita для малышей».</b>							
Сайт продавца	+ / -	НЭ / НЭ	НЭ / +	НЭ	НЭ	-	-
Сайт производителя	+ / +	НЧЭ / НЧЭ	НЧЭ	НЧЭ	НЧЭ	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	№ 131-К1	+	ТУ с №	-
<b>7. «Стэлмас детская». Категория высшая</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	НЭ / +	Арт б\№	НЭ	-	-
Сайт производителя	+ / +	+ / +	НЭ	Арт б\№	+	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	Арт б\№	+	ТУ с №	-
<b>8. Вода детская природная родниковая, негазированная «Fleur Airine, с рождения».</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	+	Арт б\№	+	-	-
Сайт производителя	+ / +	+ / +	+	Арт б\№	только телефон	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	Арт б\№	+	-	-
<b>9. Вода детская «Мика-Мика» природная.</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / +	+	Арт.б/№	НЧЭ	-	-
Сайт производителя	+ / +	+ / +	-	Арт №1-Р	+	-	-
Этикетка	+ / +	+ / +	+	Арт б\№	+	-	-
<b>10. «Источник здоровой жизни»</b>							
Сайт продавца	+ / +	+ / + / НЧЭ / +	+ / НЧЭ	Арт.б/№	НЧЭ	НЧЭ	-
Сайт производителя	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Этикетка	+ / +	+ / +	+	Арт б\№	+	-	-

«<-» – не указано; НЧЭ – не читается этикетка; НЭ – не показана этикетка; Н – нет информации на сайте.

Ф-фильтрация; О<sub>3</sub>-озонирование; УФ-ультрафиолетовое излучение; F, J – кондиционирование по фтору, йоду.

Недостаточность информации о товаре в рекламе на сайтах интернет-магазинов часто (в 70% случаев) связана с отсутствием, невысоким качеством визуализации или предоставлением в формате видеосъемки изображений этикеток, на которых производитель обязан указывать необходимые параметры безопасности и физиологической полноценности детской питьевой воды согласно п. 42 ТР ЕАЭС 044/2017.

На сайтах многих маркетплейсов присутствует раздел «подробнее о товаре» или «описание», из которого потребитель предположительно может получить информацию о качестве продукта. Эти разделы, как правило, недостаточно информативны и содержат неконкретные тексты о необходимости правильного питьевого режима, пользе воды и отдельных микроэлементов для здоровья ребенка, повышении жизненной активности и иммунного статуса организма, неподтвержденными результатами исследований заявления о химической и микробиологической безопасности и идеальной сбалансированности, экологической чистоте местности, в которой добывается вода, удобстве использования и т.д. Для некоторых марок воды в описаниях декларируется отсутствие в составе запрещенных нормативными документами примесей: искусственных ароматизаторов, красителей, консервантов, например, «не содержит примеси и микроорганизмы, не имеет постороннего запаха и вкуса».

Отмечается также несовпадение сведений об общей минерализации и основном составе воды, представленных в рекламном описании продукта, с нанесенными на этикетки (Вода детская «Агуша»). В 90 % описаний отсутствуют нормируемые массовые концентрации биологически активных компонентов – ионов фтора и йода. На сайте Яндекс Маркет указаны концентрации элементов, превышающие нормируемый для детей раннего возраста уровень кальция в описании воды «ФрутоНяня» и магния для воды «Архыз Vita для малышей». На сайте Ozon вода «Эльбрусинка детская», в рекламном описании предназначенная «для детей с момента рождения», предлагается покупателю в емкости 19 л, что является нарушением требований п. 33 ТР ЕАЭС 044/2017.

Согласно п. 3.4 ГОСТ Р 51074-2003, информация для потребителя должна быть однозначно понимаемой, однако некоторые рекламные описания содержат наименования продукта, вводящее потребителей в заблуждение. Так, в рекламе марки воды «Агуша» присутствует название «вода питьевая для детского питания «Черноголовская для детей», а вода «Архыз Vita для малышей» в описании на сайте маркетплейса Яндекс Маркет имеет название «Архызик».

Сведения, которые производители показывают на своих официальных сайтах, также не содержат полной информации о качестве питьевой воды для детей. Обязательная по требованиям ТР ЕАЭС 044/2017 информация об общей минерализации и основном составе воды, условиях хранения и сроке годности после вскрытия доступна только на 50% сайтов. Немногие производители (20% сайтов) указали номер эксплуатируемой артезианской скважины и используемые методы дополнительной обработки воды (фильтрация, УФ-облучение, озонирование), и только на одном сайте можно найти стандарт, в соответствии с которым изготовлен продукт. Недоступность полезной для потребителя информации обусловлена низким качеством изображений.

На этикетке производитель бутилированной воды обязан максимально представить всю информацию о продукте. Все необходимые по ТР ЕАЭС 044/2017 показатели качества воды для детей, а также наименование и адрес производителя присутствуют на этикетках 100% изученных марок воды. При этом номер артезианской скважины указан только в 60%, номер технических условий – в 30%, а методы обработки исходной воды – в 20% случаев. Это можно объяснить необязательностью соблюдения требований действующих ГОСТ по оформлению этикеток и отсутствием строгого контроля.

Информация, нанесенная на этикетку, согласно п. 3.8.1 ГОСТ Р 51074-2003 должна быть четкой и легко читаемой. Однако на этикетках изученных марок воды часто присутствует не только основная информация, но и сведения рекламного характера, размер текста затрудняет чтение даже потребителям с нормальным зрением. Примером неудачной визуализации информации о качестве упакованной питьевой воды является текст на этикетках, изготовленных на прозрачной полипропиленовой или полиэтиленовой пленке из-за невысокой контрастности и отраженной блескости.

Полезной для покупателя также является информация о регистрации продукта в реестре Роспотребнадзора и наличии заключения, подтверждающая, что выбранная вода не фальсификация и ее качество действительно проверено соответствующими структурами. Все выбранные для исследования марки воды имеют действующие свидетельства в едином реестре свидетельств о государственной регистрации, однако информация о качестве представлена в реестре не полностью.

Дополнительным источником для получения сведений о качестве упакованной питьевой воды для детей являются сайты *Роскачества* и *Росконтроля*, где представлены результаты независимых исследований, проведенных специалистами аккредитованных лабораторий<sup>9 10 11 12 13</sup>. Однако такие исследования для изучаемого вида продукции проводятся редко и быстро теряют актуальность: для одной и той же марки воды можно встретить противоречивые результаты: от положительной оценки качества до подозрения на фальсификат. В одном из исследований Росконтроля установлено, что рекламная информация 7 из 12 проверенных марок детской воды не соответствовала ее реальному качеству. Также обращают на себя внимание опубликованные результаты тестирования детской воды популярных марок, в котором специалистами Росконтроля были выявлены такие *серьезные нарушения*, как превышение содержания ртути в 3,5 раза, хлороформа – в 2 раза, общего микробного числа – в 105 раз, что явно противоречит рекламе воды как «безвредной и безопасной».

Следует отметить, что с 1 сентября 2023 года маркировка воды для детского питания средствами идентификации является обязательной (постановление Правительства России от 27.05.2023 № 834). Участники оборота должны передавать в систему мониторинга информацию о вводе детской воды в оборот. Оборот и вывод из оборота остатков немаркированной продукции, которая произведена или ввезена на территорию России до 1 сентября 2023 года, возможны до окончания срока годности такой продукции. С 1 марта 2024 года все участники оборота должны передавать сведения об обороте детской воды (объемно-сортовой учет), а также

выводить из оборота каждую единицу товара через контрольно-кассовую технику при розничной продаже, а с 01 марта 2025 года участники оборота переходят на поэкземплярный учет<sup>66</sup>.

**Выводы.** В результате проведенного исследования достоверности и информативности рекламы установлены случаи нарушения права потребителей на получение однозначно понимаемой, полной и достоверной информации о безопасности и безвредности упакованной питьевой воды для детей. Реклама, представленная на сайтах онлайн-ритейлеров и производителей, не содержит полной информации о соответствии воды для детского питания, что противоречит требованиям ТР ЕАЭС 044/2017 и в ряде случаев нарушает обязательные требования по указанию на возрастную категорию детей, отдельным показателям состава воды, ограничению емкости тары.

### Список использованных источников

1. Коровина Н.А., Захарова И.Н., Нетребенко О.К., Еремеева А.В. Функциональное состояние почек у детей при различных видах вскармливания // Российский медицинский журнал. – 2005. – № 3. – 133.
2. America's children and the environment / United States Environmental Protection Agency. – 3rd Ed. – Washington: U.S. EPA, 2013. – 504 pp. – Available at: [https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/ace3\\_2013.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/ace3_2013.pdf)
3. Зарицкая Е.В., Ганичев П.А., Маркова О.Л., Михеева А.Ю., Еремин Г.Б. Диэтилгексилфталат как актуальная проблема гигиенической безопасности упаковки и упакованной питьевой воды // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, №1. – С. 30-34. – DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-1-30-34.
4. Ганичев П.А., Маркова О.Л., Еремин Г.Б., Мясников И.О. Влияние фталатов на здоровье населения. Краткий литературный обзор. // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2020. – Т. 15. – № 1. – С. 233-239.
5. Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Исаев Д.С., Грибова К.А., Топанов И.О., Соболев В.Я., Кордюков Н.М. Оценка неканцерогенного риска питьевой воды для различных возрастных групп населения. // В сборнике: Здоровье населения и качество жизни. Электронный сборник материалов X Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 437-442.
6. Уэллс У., Бернет Дж., Мориарти С. Реклама: принципы и практика: Пер. с англ. – СПб.: Питер, 1999 – 736 с.
7. Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Нарышкина Е.В., Ямщикова Н.Л., Лапонова Е.Д., Юмагужина В.Р. Гигиеническая оценка телевизионной рекламы и соблюдение прав потребителей // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 12. – С.1534-1541. – DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-12-1534-1541

### Сведения об авторах

**Еремин Геннадий Борисович**, кандидат медицинских наук, руководитель отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4, e-mail: [yeremin45@yandex.ru](mailto:yeremin45@yandex.ru), тел. (812) 717-93-89.

<sup>66</sup> С 1 сентября 2023 года вода для детского питания подлежит обязательной маркировке. URL: <https://its.lc.ru/db/newscomm/content/484490/>

**Кирьянова Марина Николаевна**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения гигиены труда ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4, e-mail: mrn@ro.ru.

**Маркова Ольга Леонидовна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела гигиены ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4, e-mail: olleonmar@mail.ru.

**Исаев Даниил Сергеевич**, зав. отделением коммунальной гигиены ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4, e-mail: d.isaev@s-znc.ru.

**Борисова Дарья Сергеевна**, младший научный сотрудник отдела гигиены ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4, e-mail: vyucheykaya.ds@gmail.com

**Ковшов Александр Александрович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением гигиены труда, старший научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4; доцент кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41, email: a.kovshov@s-znc.ru.

УДК 613.6

Ковшов А.А.<sup>1,2</sup>

## ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Российская Федерация, a.kovshov@s-znc.ru

**Аннотация.** Несмотря на актуальность проблем, связанных с оценкой профессиональных рисков, новое руководство по оценке профессионального риска (Р 2.2.3969-23) не содержит методики оценки биологического фактора. *Цель исследования* – разработать подходы к оценке профессионального риска, обусловленного воздействием биологических факторов в части патогенных биологических агентов. *Материалы и методы.* Использовались положения приказа Минтруда России от 28.12.2021 №926 и руководства Р 2.2.3969-23, разработана модель оценки профессионального риска, связанного с воздействием биологических факторов, на основе матрицы рисков «6х4». *Результаты.* Разработанная модель оценки профессионального риска предполагает расчет относительного риска возникновения инфекционных заболеваний (включая отдельные болезни органов дыхания, кожи и т.д.,

вызываемые патогенными биологическими агентами) в отдельных профессиональных группах по сравнению с населением в целом, определение тяжести вреда здоровью исходя из группы патогенности микроорганизмов и последующую интегральную оценку биологического фактора по матрице «6x4». *Выводы.* Предложенная модель позволит разработать адекватные существующим рискам мероприятия по охране труда, что создаст предпосылки к снижению уровня заболеваемости работников, чья профессиональная деятельность связана с воздействием биологических факторов.

Ключевые слова: профессиональный риск; биологический фактор; патогенные биологические агенты; инфекционные и паразитарные болезни

Kovshov A.A.<sup>1,2</sup>

## APPROACHES TO OCCUPATIONAL RISK ASSESSMENT FROM BIOLOGICAL FACTORS

<sup>1</sup>Northwest Public Health Research Center, 191036, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 191015, St. Petersburg, Russia, a.kovshov@s-znc.ru

**Abstract.** Despite the relevance of the problems associated with the assessment of occupational risks, the new Russian Guide to assessing occupational risk (R 2.2.3969-23) does not contain methods for assessing the biological factor. *The purpose of the study* was to develop approaches to assessing occupational risk caused by exposure to biological factors in terms of pathogenic biological agents. *Materials and methods.* The provisions of Order No. 926 of the Ministry of Labor of Russia dated December 28, 2021 and guideline R 2.2.3969-23 were used, and a model for assessing occupational risk associated with exposure to biological factors was developed based on the “6x4” risk matrix. *Results.* The developed model for assessing occupational risk involves calculating the relative risk of infectious diseases (including certain diseases of the respiratory system, skin, etc., caused by pathogenic biological agents) in certain professional groups compared to the population as a whole; determining the severity of harm to health based on the pathogenicity group microorganisms; and subsequent integral assessment of the biological factor using the 6x4 matrix. *Conclusions.* The proposed model will make it possible to develop occupational safety measures that are adequate to existing risks, which will create the prerequisites for reducing the incidence of illness among workers whose professional activities are associated with exposure to biological factors.

**Keywords:** occupational risk; biological factor; pathogenic biological agents; infectious and parasitic diseases

**Введение.** Биологический фактор имеет существенное значение среди опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах [1], в особенности медицинских и ветеринарных работников [2-4]. Пандемия COVID-19 привлекла особое внимание к проблеме формирования безопасных условий труда в медицинской среде с позиций риск-ориентированного подхода [5, 6], в том числе в части биологического фактора, и обострила проблему отсутствия общепринятой методики оценки профессионального риска от воздействия биологических факторов.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015<sup>67</sup> среди опасных и вредных производственных факторов, обладающих свойствами биологического воздействия на организм человека, для целей идентификации опасностей и оценки риска выделяют микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах; патогенные микроорганизмы – возбудители особо опасных инфекционных заболеваний; патогенные и условно патогенные микроорганизмы – возбудители иных (помимо особо опасных) инфекционных заболеваний; условно-патогенные микроорганизмы – возбудители неинфекционных заболеваний (аллергозов и т.п.).

Оценка профессиональных рисков, связанных с воздействием микроорганизмов-продуцентов, живых клеток и спор, содержащихся в бактериальных препаратах, обычно не представляет сложностей [1, 7]: как в действующей методике специальной оценки условий труда (СОУТ)<sup>68</sup>, так и в руководстве Р 2.2.2006-05<sup>69</sup> предусмотрено определение кратности превышения ПДК данных микроорганизмов<sup>70</sup> с последующим установлением класса условий труда (КУТ) и характеристикой риска по критериям Р 2.2.1766-03<sup>71</sup> (с 7 сентября 2023 года – Р 2.2.3969-23<sup>72</sup>). Такой подход, ввиду отсутствия специальных методик, формально может быть применен и к оценке биологических рисков, связанных с действием патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [1, 5], однако он сопряжен со значительными неопределенностями, влияющими на интерпретацию результатов.

КУТ согласно Р 2.2.2006-05 по умолчанию (без проведения измерений) устанавливается в зависимости от конкретного вида деятельности и без учета реальных рисков здоровью на данном рабочем месте. При этом перечень видов деятельности (профессий), где оценивается биологический фактор, резко ограничен: опасные условия труда устанавливаются при работе с источниками и (или) возбудителями особо опасных инфекций, а вредные условия труда 3 или 2 степени могут быть установлены лишь на рабочих местах в специализированных медицинских (инфекционных, туберкулезных и т.п.), ветеринарных учреждениях и подразделениях, специализированных хозяйствах для больных животных, а также на рабочих местах работников патоморфологических отделений, прозекторских, моргов, работ-

<sup>67</sup> ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация

<sup>68</sup> Приказ Минтруда России от 24.01.2014 № 33н (ред. от 27.04.2020) «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению»

<sup>69</sup> Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005)

<sup>70</sup> Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 30.12.2022) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»»

<sup>71</sup> Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 24.06.2003)

<sup>72</sup> Р 2.2.3969-23. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 07.09.2023)

ников предприятий кожевенной и мясной промышленности, работников, занятых ремонтом и обслуживанием канализационных сетей.

Область идентификации биологического фактора в методике СОУТ также ограничена: требуется лицензия на работу с возбудителями инфекционных заболеваний человека и животных, за исключением рабочих мест медицинских и иных работников, непосредственно осуществляющих медицинскую деятельность, а также рабочих мест работников, непосредственно осуществляющих ветеринарную деятельность, государственный ветеринарный надзор и (или) проводящих ветеринарно-санитарную экспертизу. КУТ устанавливается независимо от концентрации патогенных микроорганизмов и без проведения измерений исходя из группы патогенности микроорганизмов, определяемой согласно СанПиН 3.3686-21<sup>73</sup>. При наличии контакта с микроорганизмами (или их источниками), имеющими разные группы патогенности, КУТ устанавливается по наиболее высокой группе патогенности<sup>74</sup>.

На первый взгляд подобная методика предполагает более гибкую оценку профессионального риска, нежели подход, изложенный в Р 2.2.2006-05, однако и ее нельзя признать совершенной. Во-первых, существующая классификация условий труда предполагает возникновение острых профессиональных заболеваний лишь при опасных условиях труда, тогда как многие микроорганизмы IV группы патогенности тоже могут стать причиной острого заболевания, однако условия труда будут отнесены к вредным условиям труда 1 степени. Во-вторых, профессиональный риск – это *вероятность* причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья<sup>75</sup>. Классификация условий труда и методики оценки профессиональных рисков учитывают это положение, но при этом предполагается, что по мере увеличения класса (подкласса) условий труда будет возрастать и вероятность причинения вреда здоровью, и тяжесть этого вреда, что далеко не всегда справедливо для рисков, связанных с действием патогенных микроорганизмов.

Таким образом, КУТ, установленный в ходе проведения СОУТ, в большей степени характеризует тяжесть потенциального вреда здоровью, а не вероятность его причинения. Более того, классификация патогенных биологических агентов (ПБА) по группам патогенности не всегда отражает тяжесть вреда здоровью в рамках оценки профессионального риска, поскольку в основу классификации ПБА по группам патогенности заложены не только собственно патогенные свойства данного

<sup>73</sup> Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 4 (ред. от 25.05.2022) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.02.2021 № 62500)

<sup>74</sup> Письмо от 9 октября 2018 года. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации № 15-1/10/В-7756, Министерство здравоохранения Российской Федерации № 16-6/10/2-6553, Профсоюз работников здравоохранения Российской Федерации № 01-А/475

<sup>75</sup> Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 04.08.2023, с изм. от 24.10.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023), статья 209



биологического агента, но и поправки на пути передачи, круг хозяев ПБА, наличие разработанных методов профилактики и лечения вызываемых заболеваний<sup>76</sup>, которые учитывают особенности формирования популяционных рисков, но не всегда актуальны для оценки тяжести вреда здоровью как компонента профессионального риска. Например, вирус Эпштейна-Барр, вирус цитомегалии, грибы *Cryptococcus neoformans*, *Candida albicans*, *Aspergillus (flavus, fumigatus, terreus)* являются возбудителями оппортунистических инфекций, но при этом относятся к III группе патогенности [7], как и *Mycobacterium tuberculosis*, хотя именно туберкулез является основным (за исключением периода с 2020 по 2022 гг.) профессиональным заболеванием медицинских работников, связанным с действием биологического фактора [8]. Еще более ярким примером является отнесение *Escherichia coli* (кроме O157:H7, O104:H4 и других серотипов – продуцентов веротоксина) к IV группе патогенности в качестве предполагаемой причины энтеритов, в то время как штамм *Escherichia coli* M17 является основой пробиотического препарата колибактерина, рекомендованного для детей [9].

Несмотря на актуальность проблемы, новое руководство по оценке профессионального риска (Р 2.2.3969-23) не содержит методики оценки биологического фактора, что определяет необходимость разработки модели оценки профессионального риска, которая бы учитывала как вероятность причинения вреда здоровью, связанного с действием ПБА, так и тяжесть этого вреда.

**Цель исследования** – разработать подходы к оценке профессионального риска, обусловленного воздействием биологических факторов в части патогенных биологических агентов.

**Материалы и методы.** Использовались положения приказа Минтруда России от 28.12.2021 №926<sup>77</sup> и руководства Р 2.2.3969-23. Разработана модель оценки профессионального риска, предполагающая изменение подходов к оценке тяжести вреда здоровью, расчет относительного риска (RR) возникновения инфекционных или паразитарных болезней в отдельных профессиональных группах по сравнению с населением в целом и последующую интегральную оценку биологического фактора по матрице «6x4», которая была создана на основе матриц рисков «5x4» и «5x5», приведенных в приложениях 12 и 13 к приказу Минтруда России от 28.12.2021 №926.

**Результаты.** Первой задачей, связанной с разработкой модели оценки профессионального риска от воздействия патогенных биологических агентов, является корректировка оценки тяжести вреда здоровью. В качестве временной меры можно использовать существующую классификацию ПБА, но в дальнейшем ее следует модифицировать путем учета лишь собственно патогенных свойств микроорганизмов и возможностей лечения заболеваний, ими вызываемых. Если поправки, учитывающие возможность профилактики болезней (например,

<sup>76</sup> Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.11.2013 № 64 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I – II групп патогенности (опасности)»» (утратили силу с 1 сентября 2021 года)

<sup>77</sup> Приказ Минтруда России от 28.12.2021 №926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»

иммунопрофилактика), круг хозяев и пути передачи будут определять не только вероятность возникновения заболевания, но и его тяжесть, их также необходимо принять во внимание с учетом особенностей профессиональной деятельности. Наряду с этим возможен альтернативный подход к оценке тяжести вреда здоровью, предусматривающий его ранжирование на несколько категорий исходя из показателей тяжести вреда здоровью, определяемых ВОЗ в абсолютных величинах от 0 до 1 [10].

Вероятность возникновения инфекционных и паразитарных болезней на рабочем месте может быть рассчитана на основании регрессионной модели. Однако создание такой модели представляется чрезвычайно сложной задачей в связи с многочисленными неопределенностями: частота контакта с возбудителем или его источником, вероятность нахождения микроорганизма в объектах производственной среды (в воздухе рабочей зоны, на рабочих поверхностях, инструментах), эффективность применяемых средств коллективной и индивидуальной защиты, доза микроорганизмов, реакция организма на возбудителя, зачастую непредсказуемая изменчивость микроорганизма, сложности экспертизы связи заболевания с профессией для доказательства профессионального характера заболевания и т.д. Поэтому более простым путем является определение вероятности возникновения заболевания на основе расчета относительного риска заболевания (сравнивается заболеваемость определенной болезнью в изучаемой профессиональной группе с заболеваемостью этой же болезнью в регионе) с последующим присвоением ранга (балла) вероятности в зависимости от градации величины относительного риска (по этиологической доле условий труда в возникновении заболевания) согласно Р 2.2.3969-23 (таблица 3.3).

Модель оценки профессионального риска от воздействия биологических факторов (ПБА) в виде матрицы рисков «6x4» представлена в таблице.

Таблица – Модель оценки профессионального риска от воздействия биологических факторов (патогенных биологических агентов)

Величина относительного риска, характеризующая вероятность причинения вреда здоровью	Тяжесть вреда здоровью			
	Вред здоровью, опасный для жизни человека (работа с ПБА I группы патогенности), 1 балл	Тяжкий вред (работа с ПБА II группы патогенности), 2 балла	Вред средней степени тяжести (работа с ПБА III группы патогенности), 4 балла	Легкий вред (работа с ПБА IV группы патогенности), 6 баллов
$RR > 5$ (1 балл)	1	2	4	6
$3,2 < RR \leq 5$ (2 балла)	2	4	8	12
$2 < RR \leq 3,2$ (3 балла)	3	6	12	18
$1,5 < RR \leq 2$ (4 балла)	4	8	16	24
$1 < RR \leq 1,5$ (5 баллов)	5	10	20	30
$RR < 1$ (6 баллов)	6	12	24	36

Примечание: RR – относительный риск; ПБА – патогенные биологические агенты

Интерпретация результатов оценки риска предполагает выделение 5 категорий (рангов) риска:

- 1) 1-3 балла – экстремальный риск;
- 2) 4-5 баллов – очень высокий (непереносимый, недопустимый) риск;
- 3) 6-10 баллов – высокий (нежелательный) риск;
- 4) 12-20 баллов – умеренный (нежелательный) риск;
- 5) 24-36 баллов – пренебрежимо малый (допустимый) риск.

Например, величина относительного риска возникновения новой коронавирусной инфекции среди персонала специализированных реанимационных бригад скорой медицинской помощи г. Рязани в 2020 году составила 2,220 [5]. Это соответствует 3 баллам по величине RR. Возбудитель (вирус SARS-CoV-2) согласно СанПиН 3.3686-21 отнесен ко II группе патогенности (2 балла по величине тяжести вреда здоровью). Таким образом, величина профессионального риска от действия ПБА, равная 6 баллам, соответствует высокому (нежелательному) риску.

На основании идентифицированных на рабочих местах ПБА (в рамках СОУТ или иных процедур) необходимо сформировать перечень болезней, вызываемых данными возбудителями, и сравнить частоту возникновения каждого заболевания в «опытной» и «контрольной» группе.

Следует отметить, что адекватную контрольную группу в ее классическом понимании (группа работников, не подвергающихся воздействию биологического фактора на рабочих местах) подобрать очень сложно, поэтому за риск наступления заболевания в контрольной группе можно принять частоту заболеваний за определенный период времени (например, в среднем за 1 год или 5 лет) на территории субъекта Российской Федерации, где осуществляется трудовая деятельность.

Оценка частоты заболеваний на одном рабочем месте одного юридического лица представляется малоинформативной: она будет или 0 на 1000 работников, или 1000 (2000, 3000 и т.д.) случаев на 1000 работников (в случае, если работник перенес одно и то же острое заболевание неоднократно). Поэтому предлагается признать рабочие места с одинаковой номенклатурой должности условно аналогичными и анализировать частоту заболевания на всех рабочих местах (по данной должности) в регионе не менее, чем за 1 год и не более, чем за 5 лет. В частности, подобный принцип был применен при анализе заболеваемости новой коронавирусной инфекцией среди медицинских работников станции скорой медицинской помощи г. Рязани [5]. В случае наличия у работодателя уникальных для данного региона должностей допускается проведение расчетов относительного риска на уровне Российской Федерации в целом, или на основании экспертной оценки может быть принято решение о приравнивании данной должности к другой, встречающейся в данном регионе, с аналогичными условиями труда.

В дальнейшем, по мере получения необходимых данных (по результатам СОУТ, производственного контроля, контрольно-надзорных мероприятий) необходимо разработать подходы к стандартизации рабочих мест в зависимости от конкретных условий труда (например, по типам медицинских организаций, количеству и профилю пациентов, используемым средствам индивидуальной и коллективной защиты и т.п.).

В качестве источника информации о состоянии здоровья работников, в том числе о впервые выявленных и (или) ранее перенесенных заболеваниях, связанных с воздействием ПБА (некоторые инфекционные и паразитарные болезни, а также ряд болезней нервной системы, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы, носительство отдельных возбудителей инфекционных болезней), могут быть использованы сводные данные обязательных периодических медицинских осмотров по региону, формируемые управлениями Роспотребнадзора. Однако в дальнейшем необходимо использование информации разрабатываемого в настоящее время Федерального регистра лиц с инфекционными заболеваниями – вертикально интегрированной медицинской информационной системы «Инфекционные заболевания», которая будет содержать сведения о каждом жителе России, у которого был установлен один (или несколько) из 282 диагнозов болезней (состояний), потенциально связанных с воздействием ПБА<sup>78</sup>. Планируется, что регистр лиц с инфекционными заболеваниями будет содержать страховые номера индивидуального лицевого счета (СНИЛС), которые заносятся и в карты СОУТ, поэтому в случае интеграции данных информационной системы учета результатов СОУТ и регистра инфекционных заболеваний можно будет автоматически рассчитать частоту определенных заболеваний в каждой профессиональной группе, в том числе стандартизированной по условиям труда, по мере разработки критериев стандартизации. Также будет необходимо определить оператора, осуществляющего сбор и обработку данных для оценки профессионального риска от воздействия биологических факторов, и порядок взаимодействия работодателя и оператора.

Возможна ситуация, когда величина относительного риска той или иной болезни в определенной профессиональной группе превысит единицу, но из-за единичных случаев заболеваний в «опытной» группе возникнут сомнения о статистической значимости отличий заболеваемости с «контрольной» группой. В данном случае статистическая значимость может быть оценена на основе статистик хи-квадрат (хи-квадрат Пирсона, хи-квадрат с поправкой Йейтса, точный критерий Фишера), которые могут быть интегрированы в программный продукт для оценки профессиональных рисков. Соответственно, если наличие статистически значимых различий между показателями заболеваемости в двух группах не будет установлено, величина относительного риска условно приравнивается к 6 баллам ( $RR \leq 1$ ).

Следует отметить, что величина относительного риска представляет собой точечную оценку, и для проведения интервальной оценки может быть выполнен расчет 95% доверительного интервала (95% ДИ) относительного риска [11]. Данная процедура является обязательной в научных исследованиях, однако в практической деятельности расчет 95% ДИ представляется избыточным в связи с отсутствием четкого понимания, на какую границу 95% ДИ (верхнюю или нижнюю) следует ориентироваться при принятии окончательного решения, поскольку и завышение, и недооценка риска могут привести к принятию неадекватных существующим рискам управленческих решений, в том числе затрагивающих интересы самого ра-

---

<sup>78</sup> На момент подготовки статьи проводится обсуждение проекта постановления Правительства Российской Федерации о создании данного Федерального регистра. URL: <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=136124>

ботника (в частности, неоправданное применение средств индивидуальной защиты более высокого класса, затрудняющих дыхание).

Также не исключен сценарий, когда величина относительного риска равна или меньше единицы, но часть заболеваний среди работников, подвергавшихся действию биологических факторов, признана профессиональными. Если речь будет идти о наличии профессионального заболевания, связанного с воздействием ПБА, на рабочих местах юридического лица, где проводится оценка профессионального риска, категорию риска здоровью следует повысить на одну степень. Например, пренебрежимо малый (допустимый) риск должен быть переведен в умеренный (нежелательный) риск.

В случае идентификации на рабочем месте одного или нескольких возбудителей, вызывающих разные инфекционные заболевания, расчет среднего или медианного балла для интегральной оценки профессионального риска неприемлем, и самым простым решением данной проблемы будет оценка риска по заболеванию, которое дает наиболее высокую категорию риска здоровью. Нужно учесть, что наличие двух и более факторов риска, вызывающих разные заболевания, увеличивают вероятность возникновения хотя бы одного из них, а одновременное возникновение двух и более заболеваний у одного и того же человека, как правило, приводит к причинению вреда здоровью более высокой степени тяжести. В то же время матричная модель не в состоянии учесть подобные закономерности. Как следствие, вопрос повышения итогового ранга риска при наличии двух или более болезней, соответствующих одинаковой категории риска, требует дальнейшего изучения.

Среди других факторов, определяющих риски нарушений здоровья, которые следует учесть при оценке профессионального риска от действия ПБА, необходимо выделить иммунопрофилактику инфекционных болезней и использование средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Применение современных технологий в создании профилактических препаратов привело к уменьшению побочных эффектов вакцинации, правда, в отдельных случаях, в ущерб их иммуногенности [12]. Тем не менее в настоящее время по-прежнему применяются вакцины с высокой реактогенностью [13, 14], в 2020-2022 гг. проводилась массовая вакцинация против новой коронавирусной инфекции препаратами, не прошедшими полный цикл клинических испытаний. Между тем, при осуществлении отдельных видов работ, перечисленных в постановлении Правительства Российской Федерации от 15.07.1999 №825<sup>79</sup> (работы с больными инфекционными заболеваниями, работы с живыми культурами возбудителей инфекционных заболеваний, работы с кровью и биологическими жидкостями человека и др.), вакцинация является обязательной. Поэтому в случаях использования таких вакцин представляется разумным повышение категории итогового профессионального риска от воздействия ПБА на одну степень. Аналогичным образом категория риска должна быть повышена на одну степень при использовании СИЗ, применение которых способно причинить вред здоровью [15].

---

79 Постановление Правительства РФ от 15.07.1999 № 825 (ред. от 24.12.2014) «Об утверждении перечня работ, выполнение которых связано с высоким риском заболевания инфекционными болезнями и требует обязательного проведения профилактических прививок»

Ввиду возможного выраженного несоответствия показателей вероятности возникновения инфекционных заболеваний на рабочем месте с их тяжестью рекомендуется информирование работников о риске повреждения здоровья от действия биологических факторов не только в виде интегральной оценки, но и отдельно по вероятности возникновения заболеваний и тяжести их последствий.

**Выводы.** Разработанная модель оценки профессионального риска предполагает расчет относительного риска возникновения инфекционных заболеваний (включая некоторые болезни органов дыхания, кожи и т.д., вызываемые ПБА) в отдельных профессиональных группах по сравнению с населением в целом, определение тяжести вреда здоровью исходя из группы патогенности микроорганизмов и последующую интегральную оценку биологического фактора по матрице «6x4». В случае идентификации на рабочем месте одного или нескольких возбудителей, вызывающих разные инфекционные заболевания, оценка риска проводится по заболеванию, которое дает наиболее высокий ранг риска здоровью.

В дальнейшем следует модифицировать классификацию ПБА путем учета собственно патогенных свойств микроорганизмов и возможностей лечения заболеваний, ими вызываемых; если возможность профилактики болезней, круг хозяйств и пути передачи будут определять тяжесть заболевания, эти критерии также необходимо принять во внимание с учетом особенностей профессиональной деятельности. Кроме того, необходимо создание Федерального регистра лиц с инфекционными заболеваниями, а также разработка критериев стандартизации рабочих мест с одинаковой номенклатурой должности в зависимости от конкретных условий труда. В отдельных случаях рекомендуется применять особые критерии оценки риска путем понижения ранга относительного риска до величины  $RR \leq 1$  или повышения категории профессионального риска, связанного с воздействием ПБА, на одну степень.

Таким образом, предложенная модель оценки профессионального риска от воздействия биологических факторов в части ПБА позволит разработать адекватные существующим рискам мероприятия по охране труда, что создаст предпосылки к снижению уровня заболеваемости работников, чья профессиональная деятельность связана с воздействием биологических факторов.

#### Список использованных источников

1. Бикташева Л.Ф., Вадулина Н.В. Разработка методики оценки биологического фактора с учетом профессиональных рисков (на примере работников очистных сооружений) // Безопасность труда в промышленности. – 2021. – № 4. – С. 83-86. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-4-83-86
2. Бодиенков С.Г., Цевенова К.Е., Тимофеев С.С. Комплексная оценка профессиональных рисков для здоровья медицинских работников // XXI век. Техносферная безопасность. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 284-291.
3. Ильина О.А., Шулаев А.В., Тимерзянов М.И. К вопросу оценки биологических факторов риска в практике врача судебно-медицинского эксперта // Медицинский альманах. – 2018. – № 4 (55). – С. 149-151.
4. Ерениев С.И., Плотникова О.В., Демченко В.Г., Рудаков Н.В. Биологические, эпидемиологические, санитарно-гигиенические, медицинские и поведенческие

факторы профессиональных рисков здоровью у животноводов, ветеринарных работников и работников мясоперерабатывающей промышленности, контактирующих с бруцеллезными животными и зараженным сырьем // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 2. – С. 102-112. DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.11

5. Болобонкина Т.А., Дементьев А.А., Минаева Н.В. Гигиеническая оценка профессиональных рисков здоровью медицинских работников станции скорой медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19 // Анализ риска здоровью – 2021. Внешнесредовые, социальные, медицинские и поведенческие аспекты. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2021: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Т. 1. – Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского университета, 2021. – С. 128-132.

6. Гребеньков С.В., Батов В.Е., Кузнецов С.М. Оценка условий труда медицинских работников военно-медицинских организаций в период пандемии новой коронавирусной инфекции // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2021. – № 3. – С. 35-42. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-35-42

7. Прокопенко Л.В., Лагутина А.В. Оценка биологического фактора на рабочих местах: вопросы и предложения // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 12. С. 29-34. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-12-29-34

8. Пасечник О.А., Плотникова О.В., Стасенко В.Л., Дымова М.А. Биологический фактор риска профессиональной заболеваемости туберкулезом медицинских работников // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – №8. – С. 52-57. DOI: 10.31089/1026-9428-2018-8-52-57

9. Нормативная база в области биобезопасности промышленных штаммов РФ, выделенных из природных источников / Национальный биоресурсный центр. Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов НИЦ «Курчатовский институт» [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: <https://vkpm.genetika.ru/tematicheskie-stati/16/> (дата обращения: 31.10.2023).

10. WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2019 / Department of Data and Analytics Division of Data, Analytics and Delivery for Impact. – Geneva: WHO, 2020. – 47 pp. – URL: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghc2019\\_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009\\_](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghc2019_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009_) (дата обращения: 31.10.2023).

11. Kaewkungwal J. The Grammar of Science: Are You Confident to Say So? // OSIR journal. – 2017. – №10. – P. 22-26. URL: <http://www.osirjournal.net/filez/journals/1/issues/29/public/29-33-PB.pdf> (дата обращения: 31.10.2023).

12. Филиппенко А.В., Труфанова А.А., Иванова И.А., Омельченко Н.Д. Основные группы адьювантов и перспективы их использования для специфической профилактики особо опасных и других инфекционных болезней // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2023. Т.100, №3, С. 237-246. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-339>

13. Заплатников А.Л., Гирина А.А., Леписева И.В. и др. Поствакцинальная гипертермия у детей: современный взгляд на старую проблему // РМЖ. Мать и дитя. – 2023. – Т.6, №2. – С. 192-198. DOI: 10.32364/2618-8430-2023-6-2-192-198

14. Терешкина Н.В., Снегирева И.И., Дармостукова М.А. Возможные причины и меры минимизации рисков развития абсцессов после прививки АКДС-

вакциной // Безопасность и риск фармакотерапии. – 2021. Т.9, №1. – С. 3-14.  
DOI: 10.30895/2312-7821-2021-9-1-3-14

15. Денисов Э.И., Морозова Т.В., Аденинская Е.Е., Курьеров Н.Н. Проблема реальной эффективности индивидуальной защиты и привносимый риск для здоровья работников (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология. – 2013. – №4. – С. 18-25.

#### **Сведения об авторе**

**Ковшов Александр Александрович**, кандидат медицинских наук, заведующий отделением гигиены труда, старший научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4; доцент кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41, email: a.kovshov@s-znc.ru

УДК 504.3.054 (470.21)

*В.В. Кульнев<sup>1</sup>, А.Н. Кизеев<sup>2</sup>*

### **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И МЕТЕОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛОВОЗЕРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА**

<sup>1</sup> Центрально-Чернозёмное межрегиональное управление  
Федеральной службы по надзору в сфере природопользования,  
г. Воронеж, Россия, kulnev@rpn36.ru

<sup>2</sup> ФБУН «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и  
благополучия человека, г. Санкт-Петербург, Россия, a.kizeev@s-znc.ru

**Аннотация.** Одним из источников техногенного воздействия на компоненты окружающей природной среды являются предприятия горнодобывающей отрасли. Как правило, пространственное расположение указанных предприятий обусловлено близостью к месторождениям полезных ископаемых. Вопросы природоохранной деятельности на начальных этапах функционирования горно-обогатительных предприятий в советское время в лучшем случае были второстепенными. В настоящем исследовании проведена временно-пространственная интерпретация данных о химическом составе метеорных осадков в зоне влияния Ловозерского горно-обогатительного комбината. Показано, что по мере удаления от промышленной площадки происходит изменение водородного показателя и химического состава атмосферных осадков. Отмечена роль кислой реакции среды в изменении содержания редкоземельных металлов, определяемого при сноухимической съемке. Дана гигиеническая оценка влияния изучаемых поллютантов.

**Ключевые слова:** атмосферные осадки, гигиеническая оценка, горнодобывающее предприятие, источник загрязнения атмосферы, ключевая площадка, осадкоприемник, поллютанты, редкоземельные металлы, сноухимическая съемка, хвостохранилище.



V.V. Kulnev<sup>1</sup>, A.N. Kizeev<sup>2</sup>

## HYGIENE AND METEOROLOGICAL EVALUATION OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE LOVOZERO ORE DISTRICT

<sup>1</sup> Central Black Earth Interregional Administration of the Federal Service for Supervision of Natural Resources, Voronezh, Russian Federation

<sup>2</sup> «North-West Research Centre for Hygiene and Public Health», St. Petersburg, Russian Federation

**Abstract.** One of the sources of anthropogenic impact on the components of the environment is the mining industry. As a rule, the spatial location of these enterprises is due to their proximity to mineral deposits. Environmental issues in the initial stages of mining and processing enterprises during the Soviet era were, at best, of secondary importance. In the present study, a temporal and spatial interpretation of data on the chemical composition of meteoric precipitation in the zone of influence of the Lovozero Mining and Processing Combine was carried out. It is shown that with the distance from the industrial site there are changes in hydrogen index and chemical composition of atmospheric precipitation. The role of acid reaction of environment in the change of the content of rare-earth metals determined by snow-chemical survey is noted. Hygienic assessment of the impact of the studied pollutants is given.

**Keywords:** atmospheric precipitation, hygienic assessment, mining enterprise, source of atmospheric pollution, key site, sediment collector, pollutants, rare-earth metals, snow-chemical survey, tailings dump.

Мурманская область относится к высокоиндустриальным регионам России. Сочетание предприятий металлургического производства, ядерной энергетики, интенсивного недропользования являются объектами негативного техногенного воздействия. Низкий саморегулирующий потенциал природной среды усиливает канцерогенное воздействие техногенных выбросов в компоненты природной среды региона [4].

ООО «Ловозерский ГОК» – ведущее в Российской Федерации предприятие по производству концентратов редкоземельных элементов. Здесь на руднике «Карнасурт» производится добыча и обогащение руды с получением лопаритового и эвдиалитового концентратов [5, 22]. Загрязнение атмосферы влияет на территорию поселка Ревда и окружающие комбинат таежные ландшафты. Результатом деятельности Ловозерского горно-обогатительного комбината по данным геоэкологического мониторинга является образование техногенных пустошей в виде хвостохранилищ и деградация компонентов природной среды.

Исследованиям качества атмосферного воздуха техногенно нагруженных территорий посвящены работы отечественных и зарубежных специалистов. Так, в работах [18-20] описывается применение фрактального анализа при лихеноиндикации техногенного воздействия. Моделирование динамики и прогноза экологических состояний воздушной среды селитебных территорий отражено в научной статье А.Н. Насонова и соавторов [19]. Применение фрактального анализа для оценки экологического состояния внутриконтинентальных ороенов, к которым в полной мере можно отнести горный массив Ловозерских тундр, описано в работе [12].

В исследовании китайских специалистов [25] показано, что в пилотных районах с высоким уровнем экологического развития основным элементом являются развивающиеся отрасли экономики, поскольку они обеспечивают более высокий уровень экономического производства без ухудшения состояния атмосферного воздуха, связанного с традиционными отраслями промышленности, такими как, например, металлургия.

Результатом исследования ученых из Эквадора является модель, интегрирующая и объясняющая социально-экологические городские отношения латиноамериканского города с учетом трех подходов высокого уровня: лесного хозяйства, географии и психологии. Модель дала количественную оценку социально-экологическим отношениям, возникающим в результате сочетания различных факторов городских социально-экологических систем, предложив преимущества этого метода для получения знаний, необходимых для планирования и управления латиноамериканскими городами [26].

Авторы научной работы из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова для выявления состояния геоэкологической обстановки в центральной части Мурманской области провели исследования снежного покрова и воды. Гидрохимический анализ проб снега и воды, отобранных на ключевых участках, показал, что в настоящее время в районе исследования наблюдается значительное загрязнение природной среды тяжёлыми металлами, особенно в районе Мончегорска. Также прослеживается площадное загрязнение аэротехногенными поллютантами на расстоянии на 80 и более километров на северо-запад от источника загрязнения (комбината «Североникель»). Другим районом с неблагоприятной геоэкологической обстановкой, согласно проведённым исследованиям, является Кировско-Апатский, в зоне влияния горнодобывающего и горно-обогачительного производства [2].

В исследовании специалистов из Кольского научного центра Российской академии наук проведено определение химического состава поверхностных вод и донных отложений озер, в различной степени подверженных влиянию горнорудного комплекса ООО «Ловозерский ГОК», осуществляющего добычу и переработку редкометалльных руд. Показано, что на загрязнение водных объектов большое влияние оказывают сточные воды горнорудного предприятия, однако повышенное содержание редкоземельных элементов в донных отложениях оз. Ильма может являться следствием аэротехногенного переноса частиц отходов обогащения лопаритовых и эвдиалитовых руд, вкладом дренажных вод хвостохранилищ либо выщелачиванием подстилающих пород [8].

Целью настоящего исследования является метеоиндикационная оценка пространственно-временной динамики состояния еловых и сосновых лесов, расположенных на различном удалении от комбината в границах Ловозерского рудного района и за его пределами в купе со сноухимической съемкой.

Ловозерский рудный район расположен в основном в пределах одноименного Ловозерского щелочного массива [22]. Ловозерский щелочной массив расположен в пределах грабенообразной структуры, ограниченной глубинными разломами. Он внедрился в гнейсы, относимые к Кольско-Беломорскому комплексу верхнего архея. Толща контактирующих с массивом гнейсов состоит из биотит-плагиоклазовых,

гранат-биотитовых и двуслюдяных разновидностей, включающих залежи амфиболитов, магнетитовых кварцитов и силлиманитовых сланцев. Установленная в центральной части (район оз. Сейдъявр) отрицательная аномалия силы тяжести отвечает телу щелочных и анальцимовых сиенитов [22].

В процессе обогащения лопаритовых руд на Умбозерской и Карнасуртской фабриках получают лопаритовый (Ta, Nb, Re, Ti), апатитовый ( $P_2O_5$ ), эвдиалитовый ( $ZrO_2$ ), эгириновый и нефелин-полевошпатовый концентраты. Извлекаемые из лопаритового концентрата ниобий, тантал, редкие земли активно используются не только в военной и аэрокосмической отраслях промышленности, но и в производстве легирующих сталей, в электронике, атомной промышленности и т.д. Эвдиалитовый концентрат может применяться в металлургии, в керамической промышленности и как исходное сырье для извлечения циркония, тяжелых редких земель, иттрия [22].

В районе добычи формируются подземные горные выработки, снижающие качество компонентов окружающей среды. После окончания разработок необходимо проведение полномасштабной рекультивации или санации с учетом зональных особенностей территории [1].

Совместным источником негативного воздействия на депонирующие среды (природные воды, почвы) в пределах горнодобывающих районов являются хвостохранилища [9, 10, 13]. В работе сотрудников геологического института Кольского научного центра Российской академии наук при помощи факторного анализа методом главных компонент установлены основные показатели минерального состава и структуры, которые влияют на инженерно-геологическое, геохимическое и радиационное состояние мелкозернистого пылеватого грунта. Ими же разработана методика геоэкологического мониторинга хранилищ отходов обогащения редкометалльных руд на примере хвостохранилища Ловозерского ГОКа [3].

В процессе эксплуатации объектов негативного воздействия на окружающую среду юридическим лицом – ООО «Ловозерский ГОК» посредством источников загрязнения атмосферы (ИЗА) происходят выбросы атмосферных загрязнителей. Состав этих выбросов наследует специфические геохимические черты добываемых лопаритовых и эвдиалитовых руд, а именно высокое содержание щелочей, алюминия, фосфора, фтора, многих редких элементов, повышенную радиоактивность. К настоящему времени накоплены данные о возможном экологическом эффекте при загрязнении природной среды названными компонентами, но остается практически неизученным вопрос о закономерностях их поступления в экосистемы воздушным путем [16].

С целью решения указанной природоохранной задачи нами был осуществлен анализ сведений о химическом составе метеорных осадков, собранных в летний и зимний период на открытых и залесенных ключевых участках в период с 2015 по 2019 годы.

Следует отметить, что сбор атмосферных осадков в виде дождя и снега в точках наблюдения, расположенных в пределах лесных массивов, осуществлялся на открытых пространствах, и под кронами деревьев с помощью специальных осадкоприемников. Это было сделано для определения влияния крон деревьев на изменение химического состава метеорных осадков, и, следовательно, и опре-

деления доли участия древесных растений в очищении атмосферного воздуха. Сбор атмосферных осадков в течение вегетационного периода (июнь-сентябрь) производился ежемесячно, тогда, как снохимическая съемка проводилась однократно – в конце апреля – в период максимального накопления снежных масс. Отбор проб снега осуществлялся с помощью снегоотборного стакана на глубину снежного покрова. При пробоотборе снега старались исключить возможность загрязнения пробы почвенными частицами и растительными остатками [11].

Точки наблюдения были заложены по розе ветров, согласно которой на исследуемой территории преобладают ветры северо-восточного направления на различном удалении от ИЗА. Первая ключевая площадка была заложена на расстоянии пяти километров в восточном от промплощадки и характеризует «теневую» зону ИЗА Ловозерского горнообогатительного комбината. Вторая ключевая площадка (фоновая) была разбита на территории государственного природного заказника регионального значения «Сейдъяввр», и расположенная расстоянии около 20 км в южном направлении – в центральной части массива Ловозерских тундр. Последняя ключевая площадка была организована на расстоянии 20 километров в восточном направлении от комбината, вблизи поселка Ловозеро Ловозерского муниципального района Мурманской области.

В ходе пятилетнего периода исследований было проведено определение химического состава дождевых и талых снежных вод, а именно пробы в соответствии с утвержденными методиками анализировались на содержание ниобия, тантала, церия и лантана, а также определялся водородный показатель.

Показано, что атмосферные осадки, собранные под кронами деревьев имеют значение водородного показателя около 3,8, что характеризует среду как кислую. В тоже время метеорные осадки, собранные на открытых пространствах имеют слабокислую реакцию ( $pH = 4,3$ ). Данный факт обусловлен тем, что крона деревьев является своеобразным накопителем, в том числе, редкоземельных элементов, которые при выпадении осадков смываются с поверхности хвои. Отмечено, что в зимний период данный процесс выражен, но не так явно, как в теплое время года, что связано с характером атмосферных осадков.

При пространственном анализе влияния горно-обогатительного комбината показано, что степень кислотности атмосферных осадков снижается по мере удаления от источника негативного воздействия. Также установлено, что относительно высокое содержание редкоземельных металлов в атмосферных осадках под кроной в «теневой» зоне комбината обусловлен разрушением кутикулы хвои и вымыванием указанных элементов из растительных тканей. На ключевых площадках характеризующих заказник «Сейдъяввр» и район расположения поселка Ловозеро Ловозерского муниципального района Мурманской области данное явление не установлено.

Временной анализ показал, что общая тенденция сокращения выбросов загрязняющих веществ сохраняется при изучении результатов определения химического состава атмосферных осадков.

Так, в работах В.П. Чащина и соавторов [7, 21, 23] показано, что исследуемые экотоксиканты оказывают воздействие на минеральный состав крови,

деминерализацию костей, вызывают ослабление иммунитета и повышают риск возникновения онкологических заболеваний. Немаловажным фактом является то, что, редкометалльные элементы перемещаются на большие расстояния, перемещаясь с пылью. В целом, негативное воздействие тяжелых металлов [7] и радионуклидов [6] на здоровье человека связано с тем, что данные вещества способны «подменять» в организме полезные для жизнедеятельности необходимые элементы и инициировать нежелательные процессы. Поллютанты могут влиять на дыхательную и эндокринную систему, не говоря уже об их общетоксическом действии [7, 24].

Таким образом, для решения геоэкологических проблем необходимо разрабатывать современную экологическую политику, усовершенствовать системы экологического мониторинга и природопользования, обеспечивающие качество здоровья населения, как показано в работах [14, 15, 17].

### Список использованных источников

1. Бортникова Г.А., Межова Л.А., Луговской А.М. и др. Геоэкологическая рекультивация и санация территорий карьеров по добыче строительных материалов // Проблемы региональной экологии. Москва. 2018. № 6. С. 40-45.
2. Воробьевская Е.Л., Седова Н.Б., Слипечук М.В. и др. Геоэкологические исследования снега и поверхностных вод в зимний период в центральной части Кольского полуострова // Теоретическая и прикладная экология. Киров. 2020. № 1. С. 64-70. <https://doi.org/10.25750/1995-4301-2020-1-064-070>.
3. Горячев А.А., Лащук В.В., Мартынов Е.В. Методика геоэкологического мониторинга хранилища отходов обогащения редкометалльных руд Карнасуртского месторождения (ООО «Ловозерский ГОК», Кольский полуостров) // Труды Фермановской научной сессии ГИ КНЦ РАН. Апатиты 2019. № 16. С. 101-106. <https://doi.org/10.31241/FNS.2019.16.021>.
4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2020 году. Мурманск, 2021. 177 с.
5. Кизеев А.Н., Жиров В.К., Ушамова С.Ф., Коклянов Е.Б., Никанов А.Н., Кульнев В.В., Базарский О.В. Экогеосистемы горнодобывающего класса Северо-Запада Восточно-Европейской платформы (Мурманская область) // Монография «Экологическая геология крупных горнодобывающих районов Северной Евразии (теория и практика)». Под ред. проф. И.И. Косиновой. Воронеж. ОАО «Воронежская областная типография». Воронеж. 2015. С. 282-326.
6. Кизеев А.Н., Сюрин С.А., Кульнев В.В. Аккумуляция естественных и техногенных радионуклидов природными объектами в Арктическом регионе России // Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции «Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения», в рамках IV Всероссийского научно-общественного форума «Экологический Форсайт», Саратов, 26–28 октября 2022 года. – Саратов: ООО «Амирит», 2022. – С. 182-186.
7. Ковшов А.А., Чащин В.П. Оценка риска здоровью коренных жителей Чукотского автономного округа в условиях воздействия стойких загрязняющих веществ // Здоровье населения и среда обитания ЗНиСО. Санкт-Петербург. 2019. № 12(321). – С. 4-10. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-4-10>.

8. Красавцева Е.А., Сандимиров С.С. Состояние водных объектов в зоне влияния горно-перерабатывающих предприятий на примере ООО «Ловозерский ГОК» // Вода и экология: проблемы и решения. Санкт-Петербург. 2021. № 2(86). С. 3-13. <https://doi.org/10.23968/2305-3488.2021.26.2.3-13>.

9. Кульнев В.В. Геоэкологические модели депонирующих сред территории горнодобывающих предприятий: автореф. дисс....канд. геогр. наук. Воронеж. Военный авиационный инженерный университет. 20 с.

10. Кульнев В.В., Кизеев А.Н. Анализ геоэкологической ситуации в зоне влияния комбината «Печенганикель» ОАО «Кольская ГМК» // Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Территориальная организация общества и управление в регионах», Воронеж. 2021. С. 82-86.

11. Кульнев В.В., Кизеев А.Н., Борисова Д.С. Метеоиндикация состояния рудных районов // Проблемы региональной экологии. Москва. 2023. № 1. С. 87-97. – <https://doi.org/10.24412/1728-323X-2023-1-87-97>.

12. Кульнев В.В., Кизеев А.Н., Насонов А.Н. и др. Применение фрактального анализа для оценки экологического состояния внутриконтинентальных орогенов (на примере Хибинского горного массива) // Тезисы докладов VIII Международного симпозиума «Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов», Бишкек, 28 июня – 02.07.2021 года. – Бишкек: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Научная станция Российской академии наук в г. Бишкеке, 2021. – С. 304-308.

13. Кульнев, В.В., Базарский О.В. Комплексная методика геоэкологической оценки территории горнодобывающих предприятий // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. Москва. 2011. № 2. С. 142-147.

14. Куролап С.А., Клепиков О.В., Кульнев В.В. и др. Канцерогенный риск, связанный с загрязнением атмосферного воздуха промышленных городов Центрального Черноземья // Гигиена и санитария. Москва. 2023. Т. 102, № 8. С. 853-860. – <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-8-853-860>.

15. Куролап С.А., Петросян В.С., Клепиков О.В. и др. Оценка влияния метеорологических параметров на техногенное загрязнение канцерогенно опасными химическими веществами воздушного бассейна города Воронежа // Экология и промышленность России. Москва. 2021. Т. 25, № 2. – С. 60-65. – <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2021-2-60-65>.

16. Материалы Всероссийского совещания «Экологические проблемы севера Европейской территории России» / под. ред. Т.И. Моисеенко, В.А. Даувальтера // Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН. Апатиты. 1996. 179 с.

17. Межова Л.А., Кульнев В.В., Луговской А.М. Региональный геоэкологический анализ качества среды обитания и ее влияние на здоровье населения // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. Махачкала. 2021. Т. 15, № 3. – С. 80-91. – <https://doi.org/10.31161/1995-0675-2021-15-3-80-91>.

18. Насонов А.Н., Кульнев В.В., Графкина М.В. Моделирование динамики и прогноза экологических состояний воздушной среды селитебных территорий // Экология и развитие общества. Санкт-Петербург. 2019б. № 2 (29). С. 56-63.

19. Насонов А.Н., Кульнев В.В., Цветков И.В. и др. Применение фрактального анализа при лихеноиндикации техногенного воздействия от линейного источника загрязнения атмосферы // Известия Саратовского университета. Новая

серия. Серия: Науки о Земле. Саратов. 2019а. Т. 19. № 4. С. 233-240. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2019-19-4-233-240>.

20. Насонов А.Н., Цветков И.В., Кизеев А.Н. и др. Применение фрактального анализа в лихеноиндикации загрязнения атмосферного воздуха техногенно нагруженных территорий // Экология и промышленность России. Москва. 2019б. Т. 23. №3. С. 34-38. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-3-34-38>.

21. Никанов А.Н., Гудков А.Б., Попова О.Н. и др. Минеральный состав крови жителей арктического района с низкой минерализацией воды в системах централизованного водоснабжения // Экология человека. Архангельск. 2021. № 3. С. 42-47. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2021-3-42-47>.

22. Пожиленко В.И., Гавриленко Б.В., Жиров Д.В., Жабин С.В. Геология рудных районов Мурманской области. Апатиты: Изд. Кольского НЦ РАН. 2002. 359 с.

23. Скрипаль Б.А., Чащин В.П., Гудков А.Б. и др. Профессиональный риск в горно-химической промышленности в Арктике // Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН; Кольский научный центр Российской академии наук; Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья. Апатиты: Издательство КНЦ РАН. 2020. – 129 с. <https://doi.org/10.37614/978.5.91137.444.0>.

24. Чащин М.В., Чащин В.П., Мельцер А.В., Кузьмин А.В., Варшавская О.О., Федоров В.Н., Ерастова Н.В., Большакова Н.В., Лачинов Р.Ш. Современные методы биомониторинга стойких токсичных соединений в Арктической зоне Российской Федерации // Морская медицина. Санкт-Петербург. 2017. Том 3. №3. С. 94-101.

25. Fanxin Meng, Jinling Guo, Zhanqiang Guo, Jason C.K. Lee, Gengyuan Liu, Ning Wang Urban ecological transition: The practice of ecological civilization construction in China, Science of The Total Environment, Volume 755, Part 2, 2021, 142633 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142633>.

26. Santiago Bonilla-Bedoya, Anabel Estrella, Fabián Santos, Miguel Ángel Herrera Forests and urban green areas as tools to address the challenges of sustainability in Latin American urban socio-ecological systems, Applied Geography, Volume 125, 2020, 102343, <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102343>.

#### **Сведения об авторах:**

**Кульнев Вадим Вячеславович**, кандидат географических наук, ведущий специалист-эксперт отдела государственного экологического надзора по Воронежской области Центрально-Черноземного межрегионального управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, [kulnev@rpn36.ru](mailto:kulnev@rpn36.ru), +7 (920) 219-33-62;

**Кизеев Алексей Николаевич**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела исследований среды обитания и здоровья населения в Арктической зоне Российской Федерации ФГБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; [a.kizeev@s-znc.ru](mailto:a.kizeev@s-znc.ru), +7 (921) 284-36-85.

УДК 613.62

<sup>1</sup>Куприна Н.И., <sup>1</sup>Шилов В.В., <sup>2</sup>Талыкова Л.В., <sup>1</sup>Никанов А.Н., <sup>2</sup>Шевчук И.А.,  
<sup>1</sup>Петрухин Н.Н., <sup>1</sup>Макеева Л.В.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕЙРО-СОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ У ГОРНОРАБОЧИХ СЕВЕРНЫХ РУДНИКОВ

<sup>1</sup>Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья  
Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург, a.nikanov@s-znc.ru

<sup>2</sup>Севастопольский филиал Российского экономического университета  
им. Г.В. Плеханова, г. Севастополь

**Аннотация.** В процессе трудовой деятельности работники предприятий подвергаются воздействию вредных производственных факторов, где общими для всех являются вибрация, производственный шум, охлаждающий микроклимат, физические перегрузки. Цель исследования заключалась в изучении состояния здоровья работников по результатам анализа медицинских осмотров и **определения** доплеровских особенностей кровотока периферических артерий верхних конечностей при вибрационной болезни. В структуре профессиональной заболеваемости горняков подземного рудника лидирующее место занимают болезни костно-мышечной системы, где этиологическим фактором является комплекс физических факторов. Из 117 случаев профзаболеваний у 57 горняков, состоящих на учете в региональном профцентре 60,2% приходится на болезни костно-мышечной системы, 22,2% – вибрационная болезнь, 12,8% – нейросенсорная тугоухость. Оценка доплеровских особенностей кровотока периферических артерий верхних конечностей при вибрационной болезни показала, что одновременное снижение скорости кровотока как по локтевой, так и по лучевой артериям свидетельствует о вибрационной болезни 2-й стадии, связанной с воздействием локальной вибрации. Формирование нейро-сосудистых нарушений у работников подземных рудников связано с воздействием вредных факторов производственной среды (вибрация, физические перегрузки) в условиях охлаждающего микроклимата.

**Ключевые слова:** Крайний Север, условия труда, горнопромышленный комплекс, профессионально обусловленные заболевания, нейро-сосудистые нарушения.

<sup>1</sup>Kuprina N.I., <sup>1</sup>Shilov V.V., <sup>1</sup>Nikanov A.N., <sup>1</sup>Talykova L.V., <sup>2</sup>Shevchuk I.A., <sup>1</sup>Petruhin N.N.,  
<sup>1</sup>Makeeva L.V.

## FEATURES OF THE FORMATION OF NEURO-VASCULAR DISORDERS IN MINERS OF NORTHERN MINES

<sup>1</sup>North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, a.nikanov@s-znc.ru

<sup>2</sup>Sevastopol Branch of Plekhanov Russian University of Economics, Sevastopol

**Abstract.** In the process of work, employees of enterprises are exposed to harmful production factors, where vibration, industrial noise, cooling microclimate, and physical overload are common to all. The aim of the study was to study the health status of workers based on the results of the analysis of medical examinations and the determination of Doppler features of the blood flow of the peripheral arteries of the upper extremities in vibration sickness. In the structure of occupational morbidity of miners of the underground mine, the leading place is occupied by diseases of the musculoskeletal system, where the etiological factor is a complex of physical factors. Of the 117 cases of occupational diseases in 57 miners registered in the



regional trade union center, 60.2% are diseases of the musculoskeletal system, 22.2% are vibration disease, 12.8% are sensorineural hearing loss. Assessment of the Doppler features of the peripheral arterial blood flow of the upper extremities in vibration sickness showed that a simultaneous decrease in the velocity of blood flow through both the ulnar and radial arteries indicates stage 2 vibration sickness associated with the impact of local vibration. The formation of neurovascular disorders in underground mine workers is associated with the impact of harmful factors of the production environment (vibration, physical overload) in a cooling microclimate.

**Keywords:** Far North, working conditions, mining complex, occupational diseases, neurovascular disorders.

**Введение.** Кольский полуостров, территория которого полностью находится за Полярным кругом, имеет богатый спектр полезных ископаемых, что предопределило создание предприятий горнодобывающей промышленности, составляющих основу экономики региона. Горнодобывающие предприятия объединены в горнопромышленный комплекс, осуществляющий добычу полезных ископаемых и, в основном, их первичную переработку. Промышленно освоены месторождения апатито-нефелиновых руд (АО «Апатит», г.Кировск) и АО «Северо-Западная Фосфорная Компания» (г.Апатиты), апатито-магнетитовых руд (АО «Ковдорский ГОК», г.Ковдор), железистых кварцитов (АО «ОЛКОН», г.Оленегорск), сульфидных медно-никелевых руд АО «Кольская Горно-Металлургическая Компания», гг. Заполярный, Никель, Мончегорск), руд редкоземельных металлов (АО «Севредмет», пгт. Ревда) [1, 2]. В процессе трудовой деятельности работники предприятий горнопромышленного комплекса подвергаются воздействию вредных производственных факторов (ВПФ), где общими для всех являются вибрация, производственный шум, охлаждающий микроклимат, физические перегрузки, пылегазовые аэрозоли [3, 4].

Производственная деятельность на предприятиях горнопромышленного комплекса осуществляется в неблагоприятных природно-климатических условиях Крайнего Севера, для которых, прежде всего, характерны экстремальные погодные условия, холод, специфический фотопериодизм, особенности воздействия сложных процессов адаптации на функциональное состояние органов сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Ряд профессий предприятий горнодобывающей промышленности напрямую подвергаются воздействию неблагоприятных природных факторов [5, 6, 7, 8].

С учетом воздействия комплекса ВПФ большинство основных рабочих специальностей горнодобывающей промышленности относятся к профессиям высокого уровня профессионального риска с возможностью формирования профессиональных заболеваний (ПЗ). При воздействии ВПФ, интенсивность которых может не достигать лимитированных уровней, высока вероятность развития профессионально обусловленных заболеваний (ПОЗ) [9, 10, 11, 12].

Выбор мероприятий для оздоровления условий труда напрямую связан с оценкой уровня профессионального риска на основе статистической обработки данных обязательных периодических медицинских осмотров (ОПМО). Следует отметить, что указанная оценка может более объективно отражать фактический уровень профессионального риска, так как анализ результатов ОПМО позволяет выделить из

общей совокупности хронических болезней профессионально обусловленные, выбрать наиболее рациональные пути профилактического воздействия на отдельные компоненты производственной среды, направленные на минимизацию профессионального риска в отдельных профессиях и приводящие к улучшению показателей здоровья работающих [13, 14, 15, 16]. Одной из особенностей профессиональной деятельности горнорабочих, связанных с воздействием вибрации, является формирование вибрационной болезни. Использование при данной патологии современных лучевых методов диагностики позволяет своевременно оценить степень вреда здоровью работников, скорректировать условия трудовой деятельности, а также более точно дать экспертную оценку характера профессиональной патологии [17, 18, 19, 20]. Актуальность исследования обусловлена проблемой сохранения здоровья, продления периода активной трудовой деятельности работающего населения.

**Цель исследования.** Изучение состояния здоровья работников по результатам анализа ОПМО и определение доплеровских особенностей кровотока периферических артерий верхних конечностей при вибрационной болезни.

**Объём и методы исследований.** Проведённые исследования базируются на данных анализа диспансерного учета ПЗ в региональном профцентре и результатах ОПМО 6049 работников подземного рудника (ПР). Оценка доплеровских особенностей кровотока периферических артерий верхних конечностей при вибрационной болезни проведена по данным клинического обследования 39 горняков, пострадавших вследствие ПЗ, где этиологическим фактором послужила вибрация (вибрационная болезнь 2 стадии). Контрольную группу составили здоровые лица, в анамнезе которых отсутствовал контакт с вибрацией (n=32). Одобрение этического комитета не требовалось. Каждый пациент дал добровольное согласие на обработку своих персональных данных в ходе проводимого исследования. Оценивались диаметр артерий предплечья, скорость пульсовой волны и скоростные индексы. Оценку данных проводили с помощью системы статистического анализа программы Microsoft Excel Office 2007 и методов непараметрической статистики (метод Манна-Уитни).

**Результаты.** Анализ данных диспансерного учета в региональном профцентре о пострадавших вследствие профессиональных заболеваний показал, что в структуре профессиональной заболеваемости горняков ПР лидирующее место занимают болезни костно-мышечной системы, где этиологическим фактором является комплекс физических факторов (вибрация, производственный шум, физические перегрузки). Из 117 случаев ПЗ у 57 горняков, состоящих на учете в региональном профцентре 60,2% приходится на болезни костно-мышечной системы, 22,2% – вибрационная болезнь, 12,8% – нейросенсорная тугоухость.

Анализ результатов ОПМО работников подземного рудника показал высокую распространенность хронической патологии костно-мышечной системы среди профессий, где условия труда связаны с воздействием комплекса ВПФ (вибрация, охлаждающий микроклимат и физические перегрузки). Максимальный относительный риск отмечен в профессии проходчик (2,16). Высокий относительный риск характерен также для профессии машиниста буровой установки (1,89). В 1,5 раза выше вероятность развития болезней костно-мышечной системы в срав-

нении с контрольной группой в профессиях машинист погрузочно-доставочной машины и машинист электровоза (табл. 1).

Таблица 1– Относительный риск распространенности болезней костно-мышечной системы в различных профессиях подземного рудника

№ п/п	Профессия	ОР (95 %ДИ)
1	Проходчик	2,16 (1,62-2,88)
2	Машинист буровой установки	1,89 (1,40-2,55)
3	Машинист погрузочно-доставочной машины	1,56 (1,18-2,05)
4	Машинист электровоза	1,50 (1,18-1,90)
5	Горнорабочий	1,40 (1,01-1,93)
6	Электрослесарь / слесарь – контрольная группа	ОР=1,0

Оценка доплеровских особенностей кровотока периферических артерий верхних конечностей при вибрационной болезни, проведенная с помощью УЗИ-обследования 39 больных с диагнозом «Вибрационная болезнь 2 стадии» показала, что одновременное снижение скорости кровотока как по локтевой, так и по лучевой артериям свидетельствует о вибрационной болезни 2-й стадии, связанной с воздействием локальной вибрации.

Перед исследованием оценивалось наличие или отсутствие стенозов, окклюзий, аневризм, осуществляется поиск участков с аномальным кровотоком, поскольку их наличие может существенно сказаться на дальнейшей интерпретации результатов обследования на данных дистальных отделов магистральных артерий верхних конечностей. В связи с анатомическими особенностями хода локтевой артерии (извилистый ход в проксимальном отделе, выравнивание хода сосуда в дистальном отделе) проводилось измерение скоростных и спектральных показателей в дистальной трети предплечья. Согласно полученным данным при вибрационной болезни, снижение систолической скорости кровотока обычно отмечается уже при 1-й стадии заболевания изолированно на локтевой артерии «работающей» руки. В данном случае у пациентов с диагнозом заболевания «Вибрационная болезнь 2 стадии» регистрировалась статистически значимая асимметрия кровотока по этому показателю на артериях предплечья в сочетании с увеличением показателей периферического сопротивления – индексы пульсации и резистентности (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели ультразвуковой диагностики артерий предплечья в группе пациентов с вибрационной болезнью второй стадии

Сторона	Артерия	Диаметр, мм	Систолическая скорость кровотока (V <sub>ps</sub> ), см/сек		Индекс резистентности (RI)		Индекс пульсации (PI)	
			ME	IQR	ME	IQR	ME	IQR
Правая	Лучевая	1,96 ± 0,15	58	53 – 59	1,00	0,79 – 1,18	4,13	1,2 – 14,6
	Локтевая	1,91 ± 0,14	48	46-50	0,98	0,81 – 1,22	3,05	1,7 – 9,2
Левая	Лучевая	1,96 ± 0,15	60	47 – 52	1,09	0,81 – 1,24	4,12	1,2 – 14,6
	Локтевая	1,91 ± 0,14	49	58-65	0,99	0,82 – 1,24	3,05	1,5 – 9,2

**Заключение.** Лидирующее место в структуре профессиональной заболеваемости горняков подземного рудника занимают болезни костно-мышечной системы, где ведущим этиологическим фактором являются вибрация, охлаждающий микроклимат и физические перегрузки. Высокий относительный риск в формировании хронической патологии костно-мышечной системы отмечен в профессии проходчик (ОР=2,16), машинист буровой установки (ОР=1,89), машинист погрузочно-доставочной машины (ОР=1,56), машинист электровоза (ОР=1,50). Метод оценки УЗ-изменений сосудов предплечья позволяет произвести оценку и сравнение главных параметров кровотока (скорости, диаметра артерий, индексов Гослинга и Пурсело), дифференцировать периферический ангиодистонический синдром различной профессиональной этиологии. Метод стандартизирует методику обследования пациентов профессиональными болезнями верхних конечностей от воздействия вибрации и физических перегрузок.

Таким образом формирование нейро-сосудистых нарушений у работников подземных рудников связано с воздействием вредных факторов производственной среды (вибрация, физические перегрузки) в условиях охлаждающего микроклимата.

#### Список использованных источников

1. Горбанев С.А., Никанов А.Н., Чашин В.П. Актуальные проблемы медицины труда в Арктической зоне Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 50–51.
2. Никанов А.Н., Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Мироновская А.В. Оценка вибрации буровых станков при разработке железорудных месторождений в Арктической зоне Российской Федерации // Журн. мед.-биол. исследований. 2020. Т. 8, №3. С. 258-268.
3. Скрипаль Б.А., Чашин В.П., Гудков А.Б., Никанов А.Н., Дядик Н.В. Профессиональный риск в горно-химической промышленности: монография. Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2020. 129 с.
4. Аскарова З.Ф., Чашин В.П., Денисов Э.И. Профессиональный риск для здоровья работников горнодобывающих предприятий. Санкт-Петербург: Нордмедиздат, 2010. 216 с.
5. Никанов А. Н., Чашин В. П. Гигиеническая оценка экспозиции и определение ее величины при производстве никеля, меди и кобальта на горно-металлургическом комплексе Кольского Заполярья. // Экология человека. 2008. № 10. С. 9–14.
6. Сюрин С.А., Горбанёв С.А. Влияние условий и продолжительности труда на здоровье горняков северных рудников// Медицина труда и промышленная экология. 2018. №5. С.44-49.
7. Хурцилава О.Г., Бойко И.В., Гребеньков С.В., Никанов А.Н., Логинова Н.Н. Проблема оценки риска прогрессирования профессиональных заболеваний при продолжении работы в условиях воздействия вредных производственных факторов // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 8. С. 790-795.
8. Чашин В.П., Деденко И.И. Труд и здоровье человека на Севере. Мурманск: Кн. изд-во, 1990. 104 с.
9. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Прохоров В.А. Современное состояние условий труда, профессиональной заболеваемости работников предприятий горно-металлургического комплекса // Metallurg. 2017. № 2. С. 9-12.

10. Истомин А.В., Сааркоппель Л.М., Яцына И.В. Гигиенические проблемы коррекции фактора питания у работающих во вредных условиях. Москва, 2015. 186 с.
11. Каримова Л.К., Серебряков П.В., Шайхлисламова Э.Р., Яцына И.В. Профессиональные риски нарушения здоровья работников занятых добычей и переработкой полиметаллических руд. Уфа-Москва, 2016. 337 с.
12. Яцына И.В., Сухова А.В., Преображенская Е.А., Егорова А.М. Оценка прогнозирования и управления рисками для здоровья работающих (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2021. Т. 101. № 10. С. 1249-1254.
13. Бабанов С.А. Периодические медицинские осмотры работающих во вредных условиях труда // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. 2020. № 11. С. 8-18.
14. Прокопенко Л.В., Соколова Л.В. Современные проблемы проведения периодических медицинских осмотров и оценки здоровья работающего населения по их итогам. // Экология человека. 2012. № 11. С. 27-32.
15. Лапко И.В., Яцына И.В. Современные технологии сохранения здоровья работников с учетом актуальных профессиональных рисков // Здравоохранение Российской Федерации. 2022. Т. 66. № 5. С. 390-394.
16. Никанов А.Н., Дорофеев В.М., Гудков А.Б., Попова О.Н., Ермолин С.П. Динамика профессиональной заболеваемости в субъектах Северо-западного федерального округа Российской Федерации в 2011-2020 годах. Журнал медико-биологических исследований. 2022. Т. 10. № 3. С. 253-262.
17. Бабанов С.А., Кирюшина Т.М. Метод электронейромиографического исследования в оценке нервно-мышечной передачи при вибрационной болезни от действия локальной вибрации // Терапевт. 2022. № 10. С. 18-30.
18. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г., Курьеров Н.Н., Сокур О.В. Актуальные вопросы улучшения условий труда и сохранения здоровья работников горнорудных предприятий // Медицина труда и промышленная экология. 2019. Т. 59. № 7. С. 424-429.
19. Улановская Е.В., Шилов В.В., Куприна Н.И. Современные методы ультразвуковой диагностики вибрационной болезни // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 8. С. 803-806.
20. Яцына И.В., Федина И.Н., Серебряков П.В. Актуальные вопросы оценки риска здоровью работающих // Прикладные информационные аспекты медицины. 2018. Т. 21. № 3. С. 32-36.

### **Сведения об авторах**

**Куприна Надежда Игоревна**, врач-рентгенолог, УЗИ-диагностики, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: nadin-sun20@yandex.ru;

**Шилов Виктор Васильевич**, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник научного отделения профпатологии ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: vshilov@inbox.ru;

**Талыкова Людмила Васильевна**, д.м.н., главный научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: talyk@mail.ru

**Никанов Александр Николаевич**, к.м.н., с.н.с., заведующий научным отделением профпатологии, ведущий научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр

гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: a.nikanov@s-znc.ru;

*Шевчук Игорь Андреевич*, д.м.н., директор филиала, Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Севастополь;

*Петрухин Николай Николаевич*, к.м.н., врач-профпатолог, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, e-mail: n.petruhin@s-znc.ru;

*Макеева Людмила Викторовна*, главный врач медицинского центра ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: l.makeeva@s-znc.ru

УДК 614.3.31.663:006.053

*Маркова О.Л.<sup>1</sup>, Зарицкая Е.В.<sup>1</sup>, Михеева А.Ю.<sup>2</sup>, Будко А.Г.<sup>2</sup>*

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОДЕРЖАНИЯ ФТАЛАТОВ В ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКЕ ДЛЯ БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург,  
Российская Федерация, olleonmar@mail.ru

<sup>2</sup>ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
имени Д.И. Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Одним из ведущих факторов, влияющих на безвредность упакованной питьевой воды, является качество и состав полимерных материалов, из которых изготовлены бутылки. Для проведения санитарно-гигиенических исследований изделий из полимерных материалов, в том числе предназначенных для упаковывания питьевой воды, разработаны референтная методика измерений массовой доли шести приоритетных фталатов и новый тип стандартного образца (СО) состава раствора шести приоритетных фталатов в метаноле, обеспеченного метрологической прослеживаемостью к ГЭТ 208-2019, что гарантирует признание результатов измерений на международном уровне. Разработанный метод измерений приоритетных фталатов в объектах исследования на основе полимеров осуществляется с использованием газовой хроматографии/масс-спектрометрии с изотопным разбавлением с диапазоном измерений массовой доли компонентов 10–5000 мг/кг. С применением разработанного метода и стандартных образцов были проведены санитарно-гигиенические исследования упаковки бутилированной воды отечественных производителей.

**Ключевые слова:** упакованная питьевая вода; бутилированная вода; безвредность; референтная методика измерений; стандартный образец; фталаты; масс-спектрометрия с изотопным разбавлением.

*Markova O.L.<sup>1</sup>, Zaritskaya E.V.<sup>1</sup>, Mikheyeva A.Yu.<sup>2</sup>, Budko A.G.<sup>2</sup>*

## **PROCEDURAL SUPPORT OF HYGIENIC STUDIES OF PHTHALATE CONCENTRATIONS IN POLYMER PACKAGING FOR BOTTLED WATER**

<sup>1</sup>North-West Public Health Research Center, Rospotrebnadzor,  
Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation, olleonmar@mail.ru

<sup>2</sup>The D.I. Mendeleev All-Russian Institute for Metrology (VNIIM), St.-Petersburg,  
190005, Russian Federation

**Abstract.** Quality and composition of polymer materials from which the bottles are produced is one of the major factors affecting bottled drinking water safety. To carry out sanitary and hygienic studies of polymer material products, including those intended for packaging drinking water, a reference procedure for measuring mass fraction of six prevailing phthalates and a new type of standard sample (SS) of solution composition for six priority phthalates in methanol, having metrological traceability to State primary Standard Sample (ГЭТ 208-2019), have been developed, which guarantees recognition of measurement results on international level. The procedure developed for measuring priority phthalates in polymer-based research objects is carried out by gas-chromatography/isotope dilution mass spectrometry method, having measurement range of mass fraction of components of 10-5000 mg/kg. Sanitary and hygienic studies of bottled water packaging from domestic manufacturers were carried out using the developed procedure and standard samples,

**Keywords:** Packaged drinking water; bottled water, safety, reference measurement procedure, standard sample, phthalates, isotope-dilution mass spectrometry.

**Введение.** Согласно международным и отечественным исследованиям упаковочный полимерный материал представляет потенциальный источник загрязнений, связанный с миграцией химических компонентов в питьевую воду из упаковки [1-3].

Для изготовления тары (бутылей) для питьевой воды используется два вида полимеров: поликарбонат (ПК), полиэтилентерефталат (ПЭТ). При производстве полимеров в материал добавляют пластификаторы – диалкиловые или алкилариловые эфиры ортофталевой кислоты (фталаты), среди которых наиболее широкое применение получили диэтилгексилфталат [ДЭГФ]; ди-*n*-бутилфталат [ДнБФ]; диизобутилфталат [ДиБФ].

В течение последнего десятилетия было выполнено значительное количество работ по изучению миграции фталатов из полимерной упаковки, предназначенной для бутилированной воды. Исследования показывают, что фталаты были определены в материале пластиковых бутылей. Обнаруженные уровни диэтилгексилфталата находились в диапазоне 393-1499 мг/кг, концентрации диэтилфталата, диметилфталата составляли 3,1 и 14,8 мг/кг. В результате проведенных исследований на содержание ДЭГФ в бутилированной воде в 2012 году установлено, что 13,9% из 379 торговых наименований не соответствовали рекомендациям ВОЗ (8 мкг/л) [4].

Фталаты способны аккумулироваться в жировых тканях живых организмов и накапливаться по пищевым цепям [5]. Обладают кумулятивными, мутагенными, тератогенными, канцерогенными свойствами, особенно негативно воздействуют

на эндокринную, репродуктивную систему. Продукты метаболизма и распада фталатов проявляют большее токсическое действие, чем исходное вещество. Опасные свойства фталатов инициировали в 2004 году запрет Европейским Союзом (ЕС) применения дибутилфталата (DBP) при производстве косметических средств и игрушек. Затем запрет распространился на диэтилгексафталат (DEHP) и бутилбензилфталат (BBP), классифицированные как токсичные вещества. На сегодняшний день DBP запрещен в ЕС для использования в игрушках и предметах ухода за детьми, в том числе и при изготовлении детских бутылочек, а также в косметических товарах, включая лак для ногтей. DEHP, DBP, DIBP и BBP идентифицированы как вещества с очень высокой опасностью из-за их репротоксичных и эндокринных разрушающих свойств, данное ограничение учитывает кумулятивные эффекты и совместное воздействие четырех фталатов. В соответствии с этим предложением пластификаторы не должны присутствовать в концентрации, равной или превышающей 0,1% индивидуального веса изделия в любой комбинации в любом пластифицированном материале в изделиях, используемых потребителями<sup>80</sup>. Вместе с тем, в нормативно-правовой регламентации применения ПЭТ-тары в Евразийском экономическом союзе не предусмотрены требования и контроль содержания фталатов при производстве и применении полимерной упаковки.

Таким образом, учитывая, что химический состав полимерных упаковочных материалов влияет на безвредность пищевой продукции, актуальной задачей является не только проведение исследований упаковки на предмет изучения миграций диэтилгексилфталата, ди-*n*-бутилфталата, диизобутилфталата в модельные среды, но и проведение исследований по определению данных веществ непосредственно в полимерном материале.

Гармонизация подходов по контролю над безопасностью продукции в целях допущения для использования потребителями только безопасных для здоровья изделий и материалов напрямую связана с постоянным совершенствованием и разработкой методик измерения загрязняющих веществ в различных матрицах.

**Цель** настоящей работы состояла в разработке нового типа стандартного образца (СО) состава раствора шести приоритетных фталатов (диметилфталат, диэтилфталат, ди (*n*-бутил)фталат, бензилбутилфталат, ди (2-этилгексил)фталат, ди (*n*-октил)фталат) в метаноле, обеспеченного метрологической прослеживаемостью к ГЭТ 208-2019 (ГЭТ 208) и референтной методики измерений массовой доли шести приоритетных фталатов в объектах на основе полимеров методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии с изотопным разбавлением с последующей апробацией разработок при проведении санитарно-гигиенических исследований упаковки для бутилированной воды.

**Материалы и методы.** Инструментальные измерения выполняли методом газовой хроматографии / масс-спектрометрии (ГХ-МС) с изотопным разбавлением, который признан условно первичным и является наилучшей в настоящее время аналитической техникой, позволяющей получить результаты с максимальной точностью и минимальной неопределенностью измерений [6-8].

В качестве объектов исследования были выбраны 9 образцов бутылей отече-

---

<sup>80</sup> Сайт Европейского органа по безопасности пищевых продуктов EFSA: <https://www.efsa.europa.eu/en>.



ственного производства. Процедура выполнения измерений была разработана в соответствии с требованиями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» и «Инструкцией по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами»<sup>81, 82</sup>.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Процедура выполнения измерений содержания фталатов в полимерных материалах детально описана в работе Крылова А.И и др. [9]. Предложенный подход был разработан для образцов пластмасс на основе поливинилхлорида и предполагает извлечение аналитов из матрицы методом растворения пробы в органическом растворителе (тетрагидрофуране), что гарантирует высокую эффективность экстракции. При работе с полимерами других типов (ПК и ПЭТ) было экспериментально установлено, что ПК и ПЭТ не растворяются полностью в тетрагидрофуране. По этой причине было принято решение об использовании другой техники экстракции, традиционной для твердых экологических матриц (почв, грунтов, донных отложений), которая основана на измельчении образцов (фракция 0,1-0,25 мм) и извлечении аналитов в подходящий органический растворитель в ультразвуковом поле (что повышает эффективность массопереноса из твердой в жидкую фазу).

Для извлечения фталатов из ПК и ПЭТ использовали метанол, цикл экстракции повторяли дважды. Перед экстракцией в пробу добавляли внутренние стандарты – изотопно-меченые (дейтерированные) аналоги фталатов, которые полностью моделируют поведение аналитов и, как следствие, позволяют учесть возможные потери (неколичественное перенесение, потери при концентрировании, утрата части пробы) при пробоподготовке, а также компенсируют нестабильность работы аналитического оборудования в процессе инструментального анализа.

Поскольку данное исследование касалось упаковочных материалов для бутилированной воды, методика измерений фталатов должна была обеспечить определение аналитов на уровне 1-5 мг/кг. В этом случае отдельный и важный вопрос, который необходимо было решить – это фоновое содержание фталатов в холостой пробе. При определении фталатов существенное влияние на результат оказывает внутрилабораторный фон, который составляют фталаты из используемых реактивов и материалов, воздуха помещений, посуды, мебели и т.д. По этой причине предел определения фталатов обусловлен не возможностями аналитической техники, а уровнем их содержания в холостой пробе. Значительный вклад во фталатное загрязнение вносят используемые экстрагенты (растворители) и лабораторная посуда. Для выбора наиболее подходящего (с наименьшим содержанием фталатов) растворителя были исследованы образцы метанола и гексана российского и импортного производства, имеющиеся в лаборатории на текущий момент, в результате исследований были выбраны растворители с минимальным содержанием аналитов. Учитывая, что каждая новая стадия процесса пробоподготовки

<sup>81</sup> ТР ТС 005/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности упаковки», с изменениями на 18 октября 2016 г.

<sup>82</sup> Инструкция по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами. Утв. главным государственным санитарным врачом СССР 02.02.71 N 880-71.

неминуемо приводит к ухудшению холостого опыта, было сокращено количество операций в процессе подготовки образцов. В работе использовали только стеклянную посуду, чтобы исключить возможность поступления фталатов из полимерных материалов, при этом непосредственно перед выполнением измерений посуду прокаливали при 400°C в течение не менее 4 часов. Таким образом, фон фталатов в холостой пробе был уменьшен и стабилизирован, что позволило выполнить измерения на ожидаемом низком уровне. На основании проведенной аналитической работы разработана модифицированная референтная методика определения шести приоритетных фталатов в полимерной упаковке из полиэтиленфталата и поликарбоната.

Еще один важный аспект, который требует внимания для получения достоверных результатов измерений – это калибрانت, который необходим для градуировки/калибровки аналитического оборудования. Фталаты относятся к одной из важнейших групп веществ, для измерения которых до недавнего времени отсутствовали сертифицированные стандартные образцы (ССО) российского производства. Важно заметить, что в ССО аттестованные значения величин охарактеризованы с точки зрения неопределенности (погрешности) и имеют установленную метрологическую прослеживаемость, что является ключевым отличием ССО от обычных стандартных образцов (СО)<sup>83</sup>. Применение ССО для выполнения измерений гарантирует наивысшую точность и надежность, а также сопоставимость полученных результатов, что особенно важно при выполнении измерений в сферах, подлежащих государственному регулированию, реализации межгосударственных проектов и т. д., когда необходимо признание результатов измерений на международном уровне<sup>84</sup>. Для градуировки ГХ-МС использовали ССО состава раствора эфиров ортофталевой кислоты в метаноле ГСО 11366-2019, который был разработан во ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» и содержит шесть приоритетных фталатов (диметилфталат, диэтилфталат, ди(н-бутил)фталат, бензилбутилфталат, ди(2-этилгексил)фталат и ди(н-октил)фталат) [10]. Именно эти фталаты наиболее часто встречаются в полимерных материалах как в Российской Федерации, так и на территории других стран. ГСО 11366-2019 был изготовлен из индивидуальных фталатов, охарактеризованных на Государственном первичном эталоне единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением и гравиметрии ГЭТ 208-2019, что обеспечило данный стандартный образец метрологической прослеживаемостью. Аттестованными характеристиками ГСО 11366-2019 являются

<sup>83</sup> Протокол от 30 октября 2019 г. No 123-П Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации, ГОСТ 8.315-2019 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения. М.: Стандартинформ, 2019. 39 с.

<sup>84</sup> Взаимное признание национальных измерительных эталонов и сертификатов калибровки и измерений, издаваемых национальными метрологическими институтами: Соглашение CIPM MRA от 14 октября 1999 года // РОССТАНДАРТ Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [сайт]. URL: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/register/7>.

массовая доля и массовая концентрация индивидуальных фталатов с установленной относительной расширенной неопределенностью 2 %.

Представленные разработки были апробированы при исследовании образцов пластиковой тары, контактирующей с питьевой водой. В результате проведенных исследований упаковки ПЭТФ и ПК установлено, что все представленные образцы содержат остаточные количества фталатов в диапазоне 1,7-31,3 мг/кг полимера [11]. Полученные результаты измерений фталатов находились в диапазоне: ДЭГФ 1,7- 2,8 мг/кг; ДнБФ <2,4- 31,3 мг/кг; ДиБФ 3,5- 10,2 2 мг/кг. Миграция фталатов в водные модельные среды отмечена из всех исследованных образцов. Согласно полученным результатам, в образцах модельных растворов, контактирующих с материалом ПЭТФ и ПК, на 30-е сутки при температуре 20 °С отмечалось наличие ДЭГФ в диапазоне 8,6-71,0 мкг/л; ДиБФ от <2,6 до 54,0 мкг/л, ДнБФ в диапазоне 4,8-6,2 мкг/л [12].

**Выводы.** Методической основой определения фталатов в полимерном материале являлась разработанная референтная методика измерений массовой доли приоритетных фталатов в полимерной упаковке с использованием газовой хроматографии/масс-спектрометрии с изотопным разбавлением.

Апробация разработанной методики позволила оценить содержание фталатов в составе упаковки и возможность миграции данных компонентов в питьевую воду.

Определение ДЭГФ, ДнБФ, ДиБФ фталатов в упаковке и других изделиях, изготовленных из полимерных материалов, позволит иметь объективные данные по их содержанию в материале изделия и, в случае необходимости, принять профилактические меры, направленные на предотвращение их неблагоприятного влияния на здоровье человека.

#### Список использованных источников

21. Ghada Zaki, Tamer Shoeib Concentrations of several phthalates contaminants in Egyptian bottled water: Effects of storage conditions and estimate of human exposure. *Science of the Total Environment*.2018; 618 : 142–150.

22. Маркова О.Л., Ганичев П.А., Еремин Г.Б., Зарицкая Е.В. Миграция фталатов из упаковочных материалов для бутилированной воды. Результаты международных исследований. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2020; 1 (15): 416–427.

23. Маркова О.Л., Ганичев П.А., Зарицкая Е.В., Еремин Г.Б. Исследование миграции фталатов из полимерных упаковочных материалов для бутилированной воды // *Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «СЫСИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021»*, под ред. акад. РАН Ю. А. Рахманина. – М.: ФГБУ «ЦСП» ФМБА России. 2021; 284-289.

24. Qiong Luo, Ze-Hua Liu , Hua Yin , Zhi Dang , Ping-Xiao Wu , Neng-Wu Zhu , Zhang Lin , Yu Liu. Migration and potential risk of trace phthalates in bottled water: A global situation. *Watres*.2018; №10.

25. Ганичев П.А., Маркова О.Л., Еремин Г.Б., Мясников И.О. Влияние фталатов на здоровье населения. Краткий литературный обзор *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2020; 1 ( 15):. 233-239.

26. P. De Bièvre Isotope dilution mass spectrometry as a primary method of analysis, *Analytical Proceedings*. 1993; Issue 12;

27. Milton M. J. T., Quinn T. J., Metrologia, 2001; 38: 289. doi.org/10.1088/0026-1394/38/4/1;

28. ILAC-G12:2000, Guidelines for the Requirements for the Competence of Reference Material Producers; Kaarls R. The consultative committee for metrology in chemistry and biology – CCQM. J. Chem. Metrol. 2018; 12(4): 1–16. doi:10.25135/jcm.11.17.12.060]

29. Крылов А.И., Будко А.Г., Михеева А.Ю., Ткаченко И.Ю. Метрологическое обеспечение измерений содержания фталатов: стандартный образец состава раствора шести приоритетных фталатов в метаноле. Эталоны. Стандартные образцы. 2021; 17(3): 5-19. DOI 10.20915/2687-0886-2021-17-3-5-19.

30. Крылов А.И., Будко А.Г., Михеева А.Ю., Ткаченко И.Ю. Метрологическое обеспечение измерений содержания фталатов: стандартный образец состава раствора шести приоритетных фталатов в метаноле. Эталоны. Стандартные образцы. 2021; 17(3): 5-19. DOI 10.20915/2687-0886-2021-17-3-5-19.

31. Зарицкая Е.В, Ганичев П.А., Маркова О.Л., Михеева А.Ю., Еремин Г.Б. Диэтилгексилфталат как актуальная проблема гигиенической безопасности упаковки и упакованной питьевой воды. Гигиена и санитария. 2022; 101(1): 30-34. – DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-1-30-34.

32. Шилов В.В., Хурцилава О.Г., Маркова О.Л., Исаев Д.С. Михеева А.Ю. Токсиколого-гигиеническая оценка содержания фталатов в бутилированной питьевой воде. Токсикологический вестник. 2023; 31( 3):187-184. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2023-31-3-185-191>.

#### **Сведения об авторах:**

**Маркова Ольга Леонидовна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела анализа рисков здоровью населения ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: olleonmar@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4727-7950>;

**Зарицкая Екатерина Викторовна**, руководитель илц ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; e-mail: zev-79@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2481-1724>

**Михеева Алена Юрьевна**, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»; e-mail: a.mikheeva@vniim.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1032-5653>

**Будко Александра Германовна**, научный сотрудник ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», e-mail: a.g.budko@vniim.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4288-2916>

УДК 612.392.74

*Махмудова М.Х.<sup>1</sup>, Худайбергенов А.С.<sup>2</sup>*

## **ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ХЛЕБОПРОДУКТОВ И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ В СОЛЕВОЙ НАГРУЗКЕ НАСЕЛЕНИЮ УЗБЕКИСТАНА**

<sup>1</sup> Ташкентский Государственный стоматологический институт,  
г.Ташкент. <https://www.facebook.com/groups/tsdi.official/>

<sup>2</sup> Центр развития профессиональных навыков медицинских работников  
министерства здравоохранения Республики Узбекистан,  
Ташкент. <https://new.tipme.uz/ru/pages/home/>

**Аннотация.** Выявлено среднесуточное потребление хлебобулочных изделий среди городского населения – 635 г, в сельской местности – 685 г и высоко содержание поваренной соли в хлебобулочных изделиях в диапазоне от 1 до 2,8 г на 100 г продукта. Отсутствие критериев норм содержания поваренной соли в хлебобулочных изделиях способствует его излишнему поступлению в организм, которое для городского населения составляет  $13,2 \pm 1,0$  г и сельского –  $13,7 \pm 1,0$  г в сутки. Результаты проведенных исследований показывают убедительную необходимость нормирования содержания поваренной соли в хлебобулочных изделиях в качестве критериев безопасности для здоровья потребителей.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, потребление, поваренная соль

*Makhmudova M.H.<sup>1</sup>, Khudaibergenov A.S.<sup>2</sup>*

## **ASSESSMENT OF THE CONSUMPTION OF BREAD PRODUCTS AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE SALT LOAD OF THE POPULATION OF UZBEKISTAN**

<sup>1</sup> The Tashkent State Dental Institute. Tashkent city. <https://www.facebook.com/groups/tsdi.official/>

<sup>2</sup> The Center for the Development of professional skills of medical workers of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. Tashkent city. <https://new.tipme.uz/ru/pages/home/>

**Abstract.** The average daily consumption of bakery products among the urban population was 635 g, in rural areas – 685 g and the high content of table salt in bakery products in the range from 1 to 2.8 g per 100 g of the product. The absence of criteria for the norms of the content of table salt in bakery products contributes to its excessive intake into the body, which for the urban population is  $13.2 \pm 1.0$  g and rural –  $13.7 \pm 1.0$  g per day. The results of the conducted studies show a convincing need to normalize the content of table salt in bakery products as safety criteria for consumer health.

**Keywords:** Bakery products, consumption, table salt

### **Введение.**

В последние годы во всем мире произошли значительные сдвиги в структуре заболеваний. Помимо заметных улучшений в продолжительности жизни, этот период характеризуется глубокими изменениями в рационе питания и образе жизни,

которые, в свою очередь, способствовали эпидемии неинфекционных болезней. В связи с чем, в Узбекистане уделяется особое внимание проблемам алиментарной профилактики неинфекционных заболеваний и нутриционной поддержке здоровья населения [1].

Насколько правильно построены рационы питания с учетом состава потребляемых продуктов, в значительной мере зависит продолжительность жизни человека, и его здоровье [2]. Из всех неинфекционных заболеваний сердечно-сосудистые болезни (ССБ) являются главным фактором, содействующим увеличению глобального бремени болезней. Эффект «запаздывания» факторов риска ССБ означает, что нынешние коэффициенты смертности являются следствием прошлого воздействия поведенческих факторов риска, таких как неправильное питание, в том числе излишнее потребление поваренной соли, недостаточная физическая активность и значительное употребление табака [2,3].

Избыток алиментарного натрия — гораздо более частая ситуация, чем его недостаток — она характерна для питания большинства населения в развитых странах. В результате длительного избытка в рационе натрия развивается гиперволемия, артериальная гипертензия, нарушаются функции почек. Избыток натрия в диете также ведет к потерям кальция с мочой: каждые 2,3 г натрия, выделенные почками, сопровождаются потерями 24...40 мг кальция. Потребность в натрии существует, но она невелика — около 1 грамма в день. Она в основном удовлетворяется обычной диетой без добавления пищевой соли (0,8 грамма в день). Вместе с тем установлена прямая зависимость между величиной избыточного потребления натрия и гипертонией. С содержанием натрия связывают также способность тканей удерживать воду. Поэтому избыточное потребление поваренной соли перегружает почки (при образовании мочи они перерабатывают кровь с повышенным содержанием натрия) и сердце. В результате отекают ноги и лицо.

Высокое кровяное давление является серьезным фактором риска коронарной болезни сердца и обоих видов инсульта (ишемического и геморрагического) [4]. Из многих факторов риска, связанных с высоким кровяным давлением, наиболее изученным в рационе питания является ежедневное потребление натрия. Этот вопрос был широко изучен на животных экспериментальных моделях, в эпидемиологических исследованиях, контролируемых клинических испытаниях и популяционных исследованиях, касающихся ограниченного потребления натрия [4, 5,6,7]. Все эти данные убедительно показывают, что потребление натрия непосредственно связано с кровяным давлением. Обзор данных наблюдательных исследований, полученных на основе популяционных исследований, свидетельствует о том, что разница в потреблении натрия в 100 ммоль в день связана со средними различиями в систолическом кровяном давлении в 5 мм. рт.ст. в возрасте 15-19 лет и в 10 мм. рт.ст. в возрасте 60-69 лет [8,9,10,11,12,13]. Диастолическое кровяное давление уменьшается приблизительно в два раза, но связь увеличивается с возрастом и величиной первоначального кровяного давления. Согласно оценкам, всеобщее сокращение потребления с пищей натрия на 50 ммоль в день приведет к сокращению на 50% числа людей, нуждающихся в антигипертензивном лечении, на 22% — числа случаев смерти от инсульта и на 16% — числа случаев смерти от коронарной болезни сердца [14].

В проведенном в 2016 г. в Узбекистане по инициативе ВОЗ исследовании было установлено [15], что стандартизированный коэффициент потребления соли для возрастной группы 18-64 лет в среднем был равен  $14,9 \pm 3,5$  г в сутки, что более чем в 2,5 раза превышает рекомендованный ВОЗ уровень потребления соли для взрослых, который составляет 5 г в сутки ( $<2$  г натрия в сут) (WHO, 2012). Одним из основных продуктов питания ежедневно потребляемых населением Узбекистана являются хлебобулочные изделия. Литературные данные о среднесуточном потреблении хлебобулочных изделий населением нашей страны разноречивы. Потребление хлебобулочных изделий по видам изделий не изучались.

Вместе с тем, в связи с отсутствием нормирования содержания поваренной соли в хлебобулочных изделиях, данные продукты могут быть источником скрытой угрозы в отношении поваренной соли.

**Целью исследований** явилась оценка роли хлебобулочных изделий в солевой нагрузке населению Узбекистана.

**Материалы и методы исследований.** Оценка состояния фактического питания проводилась по общепринятым методикам, рекомендуемым ВОЗ [59,113,112,128] в домохозяйствах г.Ташкента (150), Ташкентской (170) и Бухарской (110) областях. В связи со спецификой потребления хлебобулочных изделий метод анкетного опроса 24-часового статуса, нами были модифицированы «Методические рекомендации по оценке потребления хлебобулочных изделий», утвержденные министерством здравоохранения РУз от 30.11. 2022 г. За № 8 л-п/1414.

Состояние фактического потребления хлебобулочных изделий среди населения изучено по общепринятым и апробированным гигиеническим и статистическим методам [8]. Материалом для статистического анализа являлись данные анкетного опроса 1700 человек, проживающих в различных регионах страны, и данные лабораторных исследований по содержанию поваренной соли (ГОСТ 5698). Для устранения помех кальция применяли атомно-абсорбционный метод по И.М.Скурихину [13].

Несмотря на общеизвестные факторы риска в развитии сердечно-сосудистых заболеваний, одним из которых является излишнее потребление поваренной соли, исследования по изучению ее содержания в рационах питания населения Узбекистана ранее не проводились. В связи с особенностями питания населения республики, нами изучено среднесуточное потребление населением хлебобулочных изделий и содержание поваренной соли в них.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ данных по среднесуточному потреблению разных видов хлебобулочных изделий среди городских и сельских жителей показывает повсеместное преимущественное потребление национальных видов хлебобулочных изделий и сравнительно низкое потребление формового пшеничного и ржаного хлеба среди сельского населения по сравнению с городским (табл. 1).

Определено, что общее среднесуточное количество хлебобулочных изделий, потребляемое городским населением меньше и составляет  $635 \pm 15,0$  г, а жителями сельской местности –  $685 \pm 20,0$  г ( $P < 0,05$ ).

Из общего количества потребляемых среднесуточных хлебобулочных изделий на национальные виды домашнего изготовления приходится среди городского

Таблица 1 – Среднесуточное потребление хлебобулочных изделий среди городского и сельского населения, г/сутки, М±m

№ п/п	Наименование хлебобулочных изделий	Городское население		Сельское население		p
		М	±m	М	±m	
1.	Хлеб формовой из пшеничной муки 1 с	90	20,0	80	10,0	-
2.	Хлеб формовой из пшеничной муки в/с	70	10,0	20	5,0	<0,001
3.	Хлеб формовой из ржаной муки	35	5,0	10	2,0	<0,001
4.	Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки 1 с	25	3,0	10	3,0	<0,001
5.	Булочки сдобные из пшеничной муки 1 с	10	5,0	15	2,0	
6.	Булочки сдобные из пшеничной муки в/с	15	5,0	10	2,0	
7.	Булочки с отрубями	10	3,0	-	-	
8.	Лепешки национальные, промышленные	80	10,0	50	10,0	<0,05
9.	Лепешки национальные, домашнего изготовления из муки 1 с	120	10,0	250	20,0	<0,001
10.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Патырн»	80	20,0	70	10,0	-
11.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Оби-нон»	50	10,0	50	5,0	
12.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Пиёзли-нон»	50	5,0	120	10,0	<0,001
<b>Всего:</b>		<b>635</b>	<b>15,0</b>	<b>685</b>	<b>20,0</b>	<b>&lt;0,05</b>

населения 300 г или 47,2%, а среди сельского – 490 г или 71,5%. Тогда как хлебобулочные изделия промышленного производства потребляют в городе 335 г на 1 человека в сутки или 52,7%, а в сельской местности – 195 г или 28,5%.

Определено, что хлебобулочные изделия домашнего изготовления жители села потребляют в 2,5 раза больше, чем промышленного производства ( $P < 0,001$ ), а городское население практически в равной степени потребляет хлебобулочные изделия, изготовленные в домашних условиях (47,2%) и на производстве (52,7%). Следовательно, по сравнению с городским населением, среди жителей села в рационе питания в 1,6 раза больше содержатся хлебобулочные изделия национальных видов домашнего изготовления (490 против 300 г,  $P < 0,001$ ).

По результатам исследований содержание поваренной соли в хлебобулочных изделиях варьирует в широком диапазоне (табл. 2).

Установленные колебания объясняются тем, что содержание поваренной соли в стандартах на хлебобулочные изделия не регламентированы. Существующие рецептуры хлебобулочных изделий промышленного производства предусматривают произвольное внесение поваренной соли (по вкусу) в среднем объеме от 1 до 1,5% – для хлебобулочных изделий из пшеничной муки и от 2,5 до 3% – из ржаной муки. Значительный объем потребляемых национальных видов хлебобулочных изделий производится в домохозяйствах по индивидуальным рецептурам.

Из приведенных данных в таблице 2 следует, что содержание поваренной соли в хлебобулочных изделиях промышленного производства в 1,2 раза меньше и в среднем составляет 1,86 г, тогда как в изделиях домашнего изготовления – 2,28 г на 100 г продукта.



Таблица 2 – Содержания поваренной соли в основных видах хлебобулочных изделий, в г на 100 г продукта,  $M \pm m$

№ п/п	Наименование хлебобулочного изделия	Содержания поваренной соли, (г на 100 г изделия)	
		M	$\pm m$
1.	Хлеб формовой из пшеничной муки 1 с	1,7	0,2
2.	Хлеб формовой из пшеничной муки в/с	1,4	0,2
3.	Хлеб формовой из ржаной муки	2,8	0,3
4.	Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки 1 с	2,1	0,3
5.	Булочки сдобные из пшеничной муки 1с	1,1	0,2
6.	Булочки сдобные из пшеничной муки в/с	1,0	0,2
7.	Булочки с отрубями	2,6	0,3
8.	Лепешки национальные, промышленные	2,2	0,3
9.	Лепешки национальные, домашнего изготовления из муки 1 с	2,4	0,3
10.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Патыр-нон»	2,3	0,3
11.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Оби-нон»	2,3	0,3
12.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Пиёзли-нон»	2,1	0,3

Результаты данных среднесуточного поступления поваренной соли в организм, за счет потребления хлебобулочных изделий, представлено в таблице 3.

Анализ табличных данных свидетельствует, что в организм городских жителей поступает в среднем 6,3 г поваренной соли в сутки, за счет потребления хлебобулочных изделий промышленного производства, и 6,9 г – за счет изделий домашнего изготовления; сельское население соответственно 2,5 и 11,8 г в сутки.

Таким образом, исследования показывают, что только за счет хлебобулочных изделий, среднесуточное потребление поваренной соли для городского населения республики составляет  $13,2 \pm 1,0$  г, а для сельского –  $13,7 \pm 1,0$  г.

Таблица 3 – Среднесуточное поступление поваренной соли в организм за счет потребления хлебобулочных изделий, г/сутки,  $M \pm m$

№ п/п	Наименование хлебобулочных изделий	Городское население		Сельское население		p
		M	$\pm m$	M	$\pm m$	
1.	Хлеб формовой из пшеничной муки 1 с	1,53	0,001	1,36	0,001	<0,001
2.	Хлеб формовой из пшеничной муки в/с	0,98	0,001	0,28	0,001	<0,001
3.	Хлеб формовой из ржаной муки	0,98	0,001	0,28	0,001	<0,001
4.	Хлеб из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки 1 с	0,52	0,001	0,21	0,001	<0,001
5.	Булочки сдобные из пшеничной муки 1 с	0,11	0,001	0,16	0,001	<0,001
6.	Булочки сдобные из пшеничной муки в/с	0,15	0,001	0,1	0,001	<0,001
7.	Булочки с отрубями	0,26	0,001	-	-	-
8.	Лепешки национальные, промышленные	1,76	0,001	0,11	0,001	<0,001

9.	Лепешки национальные, домашнего изготовления из муки 1 с	2,88	0,001	6,0	0,01	<0,001
10.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Патыр-нон»	1,84	0,001	1,61	0,001	<0,001
11.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Оби-нон»	1,15	0,001	1,15	0,001	<0,001
12.	Лепешки национальные, домашнего изготовления «Пиёзли-нон»	1,05	0,001	2,52	0,001	<0,001
Всего:		13,2	1,0	13,7	1,0	-

## Выводы

1. Оценка фактического потребления хлебобулочных изделий среди взрослого населения показывает их значительный объем в среднесуточных рационах питания, который в городе составляет  $635 \pm 15,0$  г и в сельской местности  $685 \pm 20,0$  г на 1 человека.

2. Сельские жители в значительно большей степени потребляют хлебобулочные изделия национальных видов, изготовленных в домашних условиях, тогда как изделия промышленного производства потребляются ими в 2,5 раза меньше (490 против 195 г).

3. Отсутствие стандартов по ограничению поваренной соли в хлебобулочных изделиях способствует его излишнему поступлению в организм (в скрытом виде), которое для городского населения составляет  $13,2 \pm 1,0$  г и сельского –  $13,7 \pm 1,0$  г в сутки.

4. Результаты настоящих исследований показывают убедительную необходимость нормирования содержания поваренной соли в хлебобулочных изделиях в качестве критериев безопасности для здоровья потребителей.

## Список использованных источников

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» от 28.01.2022 г. №УП-60.

2. Европейское региональное бюро ВОЗ, Копенгаген, 2005. «Питание и здоровье в Европе, Новая основа для действий» (WHO regional publications. European series ; No. 96)

3. Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний. Доклад Совместного консультативного совещания экспертов ВОЗ/ФАО ([http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_916\\_rus.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916_rus.pdf)). Женева, Всемирная организация здравоохранения, 2003 г. (Серия технических докладов ВОЗ, No 916).

4. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания: Метод. рекомендации / Науч.-исслед. ин-т питания Рос. Акад. мед. наук.; Сост. А.Н. Мартинчик, А.К. Батурич, А.И. Феоктистова, И.В. Свяховская. — М., 1996.

5. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы Республики Узбекистан (СанПиН) №007-20 «Среднесуточные рациональные нормы потребления пищевых продуктов по половозрастным, профессиональным группам населения Узбекистана для обеспечения здорового питания». Ташкент, 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://regulation.gov.uz>.

6. Gibbs CR, Lip GY, Beevers DG. Salt and cardiovascular disease: clinical and epidemiological evidence. *Journal of Cardiovascular Risk*, 2000, 7:9—13.
7. Tuomilehto J et al. Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. *Lancet*, 2001, 357:848-851.
8. Khudaiberganov A., Israilova G., Navruzov E., Shovaliev I.. Review identification of baseline salt intake in the population of Uzbekistan aged 18-64 years. *Journal of critical reviews* ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 1, 2020
9. Бобожонов Б.Р., Худайберганов А.С. Нутриционная оценка среднесуточных рационов питания лиц пожилого возраста проживающих в сельской местности Узбекистана. *Science and education in the modern world: ISSN 2664-2271..LIBRARY. (Медицинские науки) / – Астана, 2023 .13-16 с.*
10. Васюкова А.Т., Тихонов Д.А. Корректирующие рационы питания: Сборник технологических карт и технических нормативов по производству блюд и кулинарных изделий. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), 2020. – 457с.
11. Веденькина Л.К. Микроэлементный статус взрослого населения Рязанской области /Л.К. Веденькина // Микроэлементы в медицине. 2021. -Т.5, Вып.4. – С.26.
12. Восемь правил здорового питания: рекомендации для населения и врачей/ Науч. сов. по мед. проблемам питания при МЗ РФ и РАМН и др.; Авт. сост.: В. А. Тутельян, А. К. Батулин, А. Н. Мартинчик и др. – М.: Изд-во РАМН, 2016. 22 с.
13. Diyetologiya asoslari A.S.Xudayberganov , J.A.Rizayev , B.E.Tuxtarov Tibbiyot oliy o‘quv yurtlari uchun darslik , Toshkent, 2021, “HILOL MEDIA” NASHRIYOTI, 696 b
14. Исследование по изучению распространенности факторов риска НИЗ по методу STEPS ВОЗ в рамках Проекта «Здоровье-3». Аналитический отчет о результатах исследования. Ташкент, 2019.67 с.
15. Шовалиев И.Х., Худайберганов А.С. Обоснования к применению продукции функционального питания в социальных учреждениях. *Science and education in the modern world: challenges of*
16. European Commission. Commission Delegated Regulation (EU) 2016/128 of 25 September 2015 supplementing Regulation (EU) no 609/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the specific compositional and information requirements for food for special medical purposes [L25]. *Official Journal of the European Union* 2016;59:30-43.

#### **Сведения об авторах**

**Махмудова Марьям Хайитовна**, соискатель Ташкентского Государственного стоматологического института, mmakmudova0807@gmail.com тел.+9989080807.

**Худайберганов Анатолий Сагатбаевич**, зав. лабораторией гигиены питания НИИСГПЗ, профессор кафедры гигиены центра развития профессиональных навыков, доктор медицинских наук, профессор, anatoliyhud@mail.ru тел.+998975005901.

УДК:613.777:663.64.05

*Мозжухина Н.А.<sup>2</sup>, Еремин Г.Б.<sup>1</sup>, Карелин А.О.<sup>3</sup>, Борисова Д.С.<sup>1</sup>,  
Исаев Д.С.<sup>1</sup>, Грибова К.А.<sup>2</sup>*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВЕНДИНГОВОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

<sup>1</sup> ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора,  
г. Санкт-Петербург, Россия,

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет  
имени И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский  
университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург, Россия,

**Аннотация.** Обеспечение населения питьевой водой гарантированного уровня качества и безопасности является приоритетной задачей как на глобальном, так и национальном уровне, при этом аквавендинг является как способом обеспечения водоснабжения в аридных регионах с малой плотностью населения, так и альтернативным способом улучшения органолептических свойств воды по экономически привлекательной для потребителя цене. Формирование самостоятельной нормативно-методической базы по оценке питьевой воды, реализуемой в розлив (вендинговой воды), отсутствие которой остро ощущалось в предшествующие годы, делает проблему гигиенической оценки питьевой воды, реализуемой в розлив, совершенствования производственного контроля за качеством и безопасностью воды, актуальной. В объем исследования вошли 29 протоколов исследования качества воды после водоматов. Кроме этого, были проанализированы 775 исследований качества воды, выполненные в целях сертификации водомата. Проведенный анализ качества воды в розлив показал снижение объема требований, согласованной с Роспотребнадзором, программы производственного контроля, а отсутствие положения о согласовании программы с Роспотребнадзором в Рекомендациях увеличит вероятность такой редукции. Однако понятие питьевой воды в розлив отсутствует в основных законодательных актах, при этом имеющиеся правовые акты, носят добровольный и рекомендательный характер, частично противоречат друг другу, не в полной мере используют возможности законодательной базы. Вместе с тем, растущий рынок питьевой воды в розлив, отличающейся улучшенными органолептическими свойствами, требует формирования эффективной и непротиворечивой нормативно-правовой базы обеспечения качества и безопасности питьевой воды в розлив, при разработке которой должен быть учтен и международный опыт регламентации.

**Ключевые слова:** питьевая вода в розлив, водоматы, качество воды, производственный контроль, нормативно-правовая база, водоподготовка.

*Yeremin G.B.<sup>1</sup>, Mozzhukhina N.A.<sup>2</sup>, Karelin A.O.<sup>3</sup>, Borisova D.S.<sup>1</sup>,  
Isaev D.S.<sup>1</sup>, Gribowa X.A.<sup>2</sup>*

## **ENSURING QUALITY AND SAFETY OF VENDED DRINKING WATER**

<sup>1</sup> North-West Public Health Research Center, St. Petersburg, Russian Federation;

<sup>2</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov,  
St. Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University,  
St. Petersburg, Russian Federation

**Abstract.** Providing the population with drinking water of a guaranteed level of quality and safety is a priority on global and national level, aquavending is the type of drinking water providing in arid regions with low population density, and in the same time the alternative method of water organoleptic properties improvement on economically attractive for consumer basis. The formation of an independent regulatory and methodological framework for the assessment of vended drinking water, the absence of which was acutely felt in previous years, makes the problem of hygienic assessment of vended drinking water, the development of internal control over the quality and safety of water, even more urgent. The scope of the study included 29 protocols in production study of water quality after aquamats. In addition, 775 water quality studies carried out for the certification of the aquamats were analyzed. The analysis of the quality of vended drinking water showed a decrease in the volume of requirements of the agreed with Rospotrebnadzor production control program, and the absence of a provision on the approval of the program by Rospotrebnadzor in the Recommendations will increase the likelihood of such reduction. The concept of vended drinking water is absent in the main legislative acts. The existing legal acts are voluntary and advisory in nature, partially contradict each other, don't fully use the possibilities of the legislative framework. At the same time, the growing market of vended drinking water, characterized by improved organoleptic properties, requires the formation of an effective and consistent regulatory framework for ensuring the quality and safety of vended drinking water based on the experience of international practice of reclamation.

**Keywords:** vended drinking water, water vending machines (aquamats), water quality, production control, regulatory framework, water treatment.

**Введение.** Обеспечение населения питьевой водой гарантированного уровня качества и безопасности является приоритетной задачей, реализуемой на глобальном и национальном уровнях. Решение этой задачи не может быть осуществлено только за счет централизованного и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, как показывает международный опыт, существенную роль в решении этой задачи играет также обеспечение населения упакованной питьевой воды и питьевой воды в розлив (вендинговой питьевой водой). В зарубежной практике продажа питьевой воды в розлив через автоматы (вендинговая питьевая вода) получила широкое распространение не только в развивающихся [1-4], но и в развитых странах [5,6], в связи с улучшением органолептических свойств воды при прохождении через систему пурифайеров, а также в связи с благоприятным влиянием на состояние здоровья и снижением неблагоприятного влияния на окру-

жающую среду, вследствие уменьшения использования пластиковой упаковки. Вместе с тем, это один из путей решения для территорий аридной зоны, имеющих ограниченные запасы воды высокого качества, например, в связи с высокой минерализацией природных вод, что характерно для территории Калмыкии. В этом случае, аквавендинг может быть экономически оправданным решением с учетом низкой плотности населения [7]. Аквавендинг к настоящему времени достиг существенного развития и имеет хорошую перспективу, учитывая, прежде всего, значительные экономические преимущества по сравнению с упакованной водой. Анализируя более чем 30 летний опыт реализации вендинговой питьевой воды за рубежом [8,9], необходимо отметить связанные с реализацией воды в розлив проблемы: проблему микробиологической безопасности [10] (вплоть до развития вспышек инфекционных заболеваний [11-13]), а также проблему снижения микроэлементного состава воды, обусловленного применением пурифайеров, работающих по принципу обратного осмоса, входящих в состав вендинговых аппаратов [14,15]. Формирование самостоятельной нормативно-методической базы по оценке питьевой воды, реализуемой в розлив<sup>85,86</sup>, отсутствовавшей в предшествующие годы, ставит вопрос адекватности существующей нормативно-методической базы для обеспечения качества и безопасности вендинговой воды, а также совершенствования производственного контроля.

**Цель работы** – гигиеническая оценка питьевой воды, реализуемой в розлив, по результатам производственного контроля и лабораторных исследований в целях сертификации водоматов (акваматов).

**Материалы и методы.** Оценка качества воды в розлив проводилась по результатам производственного контроля, выполняемого сетевой вендинговой компанией в трех крупных городах разных субъектов Российской Федерации в период 2017-2018 годов. В объем исследования вошли 29 протоколов исследования качества воды после водоматов. Кроме этого, были проанализированы 775 исследований качества воды, выполненные в целях сертификации водомата. Результаты исследований обрабатывались прикладными программами Statistica.

Анализ нормативно-правовой базы включал анализ федеральных законов, технических регламентов, санитарных норм, государственных стандартов с применением системного и контент-анализа.

### **Результаты и обсуждение**

Анализ питьевой воды в розлив проводился по результатам исследования воды после водоматов (акваматов), установленных на сетях централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Вендинговая компания использовала водоматы, имеющие сертификаты соответствия, устанавливаемые как на внутридомовых сетях, с выносом «потребительской» панели на фасад дома, так и отдельно стоящие киоски на наружных сетях водоснабжения.

Водоматы включали водоочистительную установку, состоящую из фильтра грубой механической очистки, фильтра тонкой механической очистки, мембранного модуля, угольного постфильтра и блока обеззараживания (ультрафиолетовый

<sup>85</sup> ГОСТ Р 58645-2019 «Реализация питьевой воды в розлив. Общие требования»

<sup>86</sup> Приложение к письму Роспотребнадзора от 27.10.2022 № 02/21285-2022-32 «Рекомендации по обеспечению безопасности питьевой воды в розлив».

стерилизатор). В основу технологии подготовки питьевой воды положены мембранные процессы отделения растворённых солей. Очистка воды в мембранном модуле установки основана на принципе обратного осмоса. Схема предполагает частичный рециклинг воды со сбросом концентрата в канализацию. В соответствии с паспортными данными, в процессе очистки удаляются механические и коллоидные частицы, органические и хлорорганические соединения, атомы тяжелых металлов и солей жесткости, а также доводятся до нормы микробиологические показатели, при этом установка может работать на воде поверхностных и подземных источников водоснабжения, а также сетей централизованного водоснабжения.

В соответствии с собственными данными эксплуатирующей организации после водомата – 775 проб воды, представленными в целях сертификации – запах – 0 баллов, привкус – 0 баллов, цветность составила – от <1 до  $12,42 \pm 2,48$  градусов, мутность – <0,58 мг/л, жесткость – от <0,1 до  $2,8 \pm 0,42$  мг-экв/л, окисляемость перманганатная – от <0,25 до  $3,96 \pm 0,4$  мг/л, железо – от <0,01 до  $0,0238 \pm 0,0088$  мг/л, марганец – от <0,01 до  $0,047 \pm 0,014$ . ОТБ и ТКБ ни в одной пробе выявлены не были.

Анализ имеющихся данных показал наличие на всех трех территориях, утвержденных и согласованных с региональными органами Роспотребнадзора, программ производственного контроля, в объеме требований нормативного документа<sup>87</sup>.

Однако анализ имеющихся протоколов показал, что количество точек контроля, кратность проведения исследований была существенно ниже требуемой, а именно 1 раз в сезон (вместо 3 раз в сезон по микробиологическим показателям). Производственный контроль осуществлялся в разном объеме показателей для разных территорий, однако объем показателей нигде не соответствовал согласованным программам производственного контроля [16,17].

Исследования включали органолептические показатели (запах, привкус, мутность, цветность) на всех территориях; обобщенные показатели (жесткость общая, окисляемость перманганатная) – на 2 территориях; неорганические показатели (марганец, железо – марганец – на 1 территории; хлораминовый хлор, остаточный хлор – на 1 территории); микробиологические показатели (общее микробное число (ОМЧ), общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные бактерии (ТКБ) – ОМЧ на 1 территории).

По результатам анализа всех данных, включавших результаты исследований, выполненных в целях сертификации, число исследований в 1 городе составило 7, во втором 10, в 3 – 775. Для дальнейшего анализа были выбраны данные по городу 3, представленные в таблице.

Анализируя полученные данные, стоит отметить, что резкое сужение количества показателей производственного контроля не позволяет дать оценку качества и безопасности воды на соответствие действовавшему в этот период СанПиН 2.1.4.1074-01. В целом можно отметить благоприятные органолептические показатели, низкую жесткость и низкую окисляемость, низкое содержание железа и марганца, которые во внутридомовых сетях зачастую обуславливают высокую

<sup>87</sup> СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Таблица. Показатели качества питьевой воды в розлив после водомата

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Норма	Число наблюдений	Среднее	Мода	Минимум	Максимум	Нижний квартиль	Верхний квартиль
1.	Запах <sub>20</sub>	баллы	≤2	714	0,0028	0	0	1	0	0
2.	Запах <sub>60</sub>	баллы	≤2	714	0,0028	0	0	1	0	0
3.	Привкус	баллы	≤2	714	0,0028	0	0	1	0	0
4.	Цветность	градусы	20	776	2,736	2,395	0	12,45	1	3,72
5.	Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	1,5	776	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
6.	Жесткость	Ж (мг-экв/л)	7,0	776	0,563	0,45	0,01	3,96	0,25	0,75
7.	Окисляемость	мг/дм <sup>3</sup>	5,0	776	0,267	0,25	0,25	3,28	0,25	0,25
8.	Железо	мг/дм <sup>3</sup>	0,3	776	0,013	0,01	0,01	0,4	0,01	0,01
9.	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,1	776	0,014	0,01	0,01	0,4	0,01	0,014
10	ОКБ	КОЕ/100 мл	0	776	0	0	0	0	0	0
11	ТКБ	КОЕ/100 мл	0	776	0	0	0	0	0	0



цветность. Данные ОМЧ, ОКБ и ТКБ, свидетельствуют об эпидемиологической безопасности по бактериальным показателям, однако отсутствие оценки колифагов не позволяет судить о вирусных показателях. Безусловно, недостаточной является и оценка как обобщенных, так и химических показателей. Прежде всего, это касается общей минерализации, содержания кальция и магния, которые могут оказаться существенно сниженными в связи с применением обратного осмоса в водоматах. Отсутствие представительных данных по качеству воды в сетях холодного водоснабжения не позволяет судить об эффективности очистки воды водоматом, хотя, предположительно, она весьма высока, если учитывать значительное снижение качества и безопасности питьевой воды во внутридомовых сетях [18-21]. Несмотря на весьма ограниченное количество отечественных публикаций, в которых представлены результаты исследования проб воды после вендинговых автоматов [22-24], в некоторых из них отмечается, что после акваматов, работающих как на артезианской воде, так и на воде централизованного водоснабжения, химический анализ показал повышенное содержание железа и марганца, отклонение от норм сухого остатка, кроме этого было выявлено несоответствие по микробиологическим показателям (ОМЧ).

Термин «питьевая вода в розлив в тару потребителя» закреплен национальным стандартом<sup>88</sup>, наряду с термином «автоматизированная торговля в розлив» подразумевающим розничную торговлю пищевыми жидкостями в розлив, в том числе в тару потребителей, с использованием автоматизированных объектов по торговле в розлив. При этом для производства питьевой воды в розлив может быть использована исходная питьевая вода: защищенных подземных водных источников, в том числе артезианская, доставляемая к местам реализации в автоцистернах; поверхностных водных источников, соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям; централизованных систем питьевого водоснабжения, в том числе с использованием систем доочистки. В соответствии с требованиями ГОСТа<sup>4</sup> вода в розлив, должна соответствовать требованиям безопасности технических регламентов<sup>89,90</sup> и законодательству в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения как при ее производстве (изготовлении), транспортировании, хранении, розливе, так и в течение всего срока реализации. В соответствии с ГОСТ<sup>4</sup> при осуществлении процессов производства (изготовления) питьевой воды, связанных с требованиями безопасности, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП. В соответствии с Рекомендациями по обеспечению воды в розлив со ссылкой на закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии и на технический регламент на упакованную воду заявлено, что с целью контроля безопасности питьевой воды в розлив хозяйствующий субъект организует производственный контроль, включающий принципы ХАССП в соответствии

<sup>88</sup> ГОСТ Р 58645-2019 «Реализация питьевой воды в розлив. Общие требования»;

<sup>89</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017);

<sup>90</sup> Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

с техническим регламентом на упакованную воду Евразийского экономического союза (Таможенного союза)<sup>91</sup>.

Основываясь на требованиях действующих документов, регулирующих требования к организации производственного лабораторного контроля питьевой воды<sup>92,93,94</sup>, необходимо отметить, что рекомендации по безопасности питьевой воды, реализуемой в розлив, ввели принципиально новые требования. При этом ни федеральный закон №29-ФЗ<sup>95</sup>, ни технические регламенты на питьевую воду в розлив не распространяются.

В соответствии с ГОСТ<sup>96</sup> питьевая вода в розлив классифицируется по источнику водозабора, по способу водоподготовки: вода природная без дополнительной обработки; обработанная (непосредственно из источника); из централизованных систем водоснабжения, прошедшая систему водоподготовки (обработанную), улучшающую качество и свойства питьевой воды, а также по способу транспортирования: транспортирование в автоцистернах; присоединение к трубопроводам централизованных систем водоснабжения.

В соответствии с Рекомендациями<sup>97</sup> источниками водоснабжения для безопасного обеспечения потребителей питьевой водой в розлив служат водные объекты, имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение.

Реализация питьевой воды в розлив осуществляется через:

1. Емкости автоматизированного объекта (аквамат) или с участием продавца;
2. Проточные кулеры (пурифайеры) с системой водоподготовки;
3. Емкости, установленные самостоятельно или на стенах жилых и общественных зданий;
4. Системы водоподготовки, подключенные к централизованным источникам водоснабжения или централизованным системам водоснабжения, с последующим обеспечением точкой розлива (объекты реализации).

Учитывая такую высокую неоднородность питьевой воды в розлив, не удивительна одновременная ссылка и на закон о водоснабжении и водоотведении<sup>98</sup>, и на регламент на упакованную воду<sup>99</sup>. Однако необходимо отметить, что Рекомендации не содержат существенного положения закона о согласовании программ производственного контроля.

<sup>91</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017);

<sup>92</sup> Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011);

<sup>93</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

<sup>94</sup> Постановление Правительства РФ от 06 января 2015 г. «О порядке осуществления производственного контроля качества и безопасности питьевой воды, горячей воды»;

<sup>95</sup> Федеральный закон №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»;

<sup>96</sup> ГОСТ Р 58645-2019 «Реализация питьевой воды в розлив. Общие требования»;

<sup>97</sup> Приложение к письму Роспотребнадзора от 27.10.2022 № 02/21285-2022-32 «Рекомендации по обеспечению безопасности питьевой воды в розлив».

<sup>98</sup> Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;

<sup>99</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017);

Наряду с мерами по обеспечению безвредности химического состава, безопасности по микробиологическим, радиологическим показателям, благоприятности органолептических свойств Рекомендациями заявлена и физиологическая полноценность минерального состава воды, которая до настоящего времени применялась только для упакованной воды. В вышеуказанных Рекомендациях отмечено, что в случае обработки питьевой воды в розлив с использованием обратноосмотических установок, рекомендуется проводить кондиционирование воды с целью обогащения макро-микроэлементного состава и для придания физиологической полноценности по следующим показателям:

- общая минерализация от 150 до 500 мг/л;
- концентрация кальция от 15 до 130 мг/л;
- концентрация магния от 3 до 50 мг/л.

Таким образом, в рекомендуемых показателях, которые должны быть доведены до потребителя, присутствуют показатели физиологической полноценности воды, т. е. использован подход технического регламента<sup>100</sup>, регулирующего требования к упакованной воде, и других технических регламентов<sup>101,102</sup>. По нашему мнению, этот подход вполне оправдан, поскольку снижение минерализации [25-28], а также содержания кальция и магния [29-34], в процессе водоподготовки, могут оказать негативное влияние на здоровье потребителей воды [29]. Вместе с тем, эти показатели в объем рекомендуемых для проведения производственного контроля не вошли [35], рекомендуемые показатели соответствуют требованиям санитарных норм.

В соответствии с требованиями ГОСТ<sup>103</sup> каждый изготовитель и продавец питьевой воды в розлив должен разработать программы производственного контроля, основанные на принципах ХАССП, при этом питьевая вода по показателям химической, микробиологической и радиационной безопасности должна соответствовать техническому регламенту.

Применительно к питьевой воде, реализуемой в розлив, остро встают не только вопросы санитарно-эпидемиологической безопасности, но и защиты прав потребителей от возможной фальсификации. Меры, направленные на защиту от фальсификации, отражены в ГОСТе, а также закреплены в Рекомендациях, и касаются требований к маркировке, причем в ГОСТе идет прямая ссылка на ТР ТС по упакованной воде.

ГОСТ<sup>104</sup> и Рекомендации<sup>105</sup> прежде всего привязаны к закону о санитарно-эпидемиологическом благополучии<sup>106</sup> и его подзаконным актам. При этом, требования

<sup>100</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017);

<sup>101</sup> Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011);

<sup>102</sup> Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011);

<sup>103</sup> ГОСТ Р 58645-2019 «Реализация питьевой воды в розлив. Общие требования».

<sup>104</sup> ГОСТ Р 58645-2019 «Реализация питьевой воды в розлив. Общие требования»;

<sup>105</sup> Приложение к письму Роспотребнадзора от 27.10.2022 № 02/21285-2022-32 «Рекомендации по обеспечению безопасности питьевой воды в розлив»;

<sup>106</sup> Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

ГОСТ ориентированы на требования Технического регламента, а в Рекомендациях присутствует попытка одновременно установить требования, обусловленные как законом о водоснабжении и водоотведении, так и технических регламентов.

По нашему мнению, важно сделать следующий шаг, закрепив понятие питьевой воды в розлив либо в Федеральном законе № 29-ФЗ<sup>107</sup>, а также в ТР ТС<sup>108</sup>, либо в законе о водоснабжении и водоотведении<sup>109</sup>, а также в санитарных нормах или правилах<sup>110,111</sup>, что снимет те противоречия, которые формируются в нормативно-правовой базе, и создаст прочную правовую базу контроля (надзора) за качеством и безопасностью питьевой воды в розлив. Качество и безопасность вендинговой воды регулируются национальными законодательствами по-разному [9]: в некоторых странах (Малайзия) вендинговая питьевая вода регулируется одним правовым актом вместе с упакованной водой и рассматривается как пищевая продукция, в других (США) рассматривается как вода не коммунального общественного водоснабжения, к которому применяются требования Агентства по охране окружающей среды США (US EPA).

**Заключение.** Выполненный анализ показал, что резкое сужение количества показателей производственного контроля не позволяет дать оценку качества и безопасности воды, реализуемой в розлив, на соответствие требованиям нормативных документов. Можно отметить благоприятные органолептические показатели, низкую жесткость, низкую окисляемость и низкое содержание железа и марганца в питьевой воде после водомата. Данные ОМЧ, ОКБ и ТКБ, свидетельствуют об эпидемиологической безопасности по бактериальным показателям, однако отсутствие оценки колифагов не позволяет судить о вирусных показателях. Недостаточной является и оценка как обобщенных, так и химических показателей (общей минерализации, содержания кальция и магния). Питьевая вода в розлив, является собирательным понятием, объединенным только продажей в тару потребителя. Понятие питьевой воды в розлив отсутствует в основных законодательных актах. Имеющиеся правовые акты, носят добровольный (ГОСТ<sup>112</sup>) и рекомендательный характер (Рекомендации<sup>113</sup>), частично противоречат друг другу, не в полной мере используют возможности законодательной базы. Отсутствие положения о согласовании программы в Рекомендациях увеличит вероятность сокращения программы производственного контроля. Растущий рынок питьевой воды в розлив, отличающейся улучшенными органолептическими свойствами, для которой

<sup>107</sup> Федеральный закон № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»;

<sup>108</sup> Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду» (ТР ЕАЭС 044/2017);

<sup>109</sup> Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»

<sup>110</sup> СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-эпидемиологических мероприятий;

<sup>111</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

<sup>112</sup> ГОСТ Р 58645-2019 «Реализация питьевой воды в розлив. Общие требования»;

<sup>113</sup> Приложение к письму Роспотребнадзора от 27.10.2022 № 02/21285-2022-32 «Рекомендации по обеспечению безопасности питьевой воды в розлив».

в то же время характерны определенные факторы риска, требует формирования эффективной и непротиворечивой нормативно-правовой базы обеспечения качества и безопасности питьевой воды в розлив, при разработке которой должен быть учтен и международный опыт регламентации.

#### Список использованных источников

1. Ministry of Health Malaysia, NDWQS: National Drinking Water Quality Standard, Engineering of Services Division, Ministry of Health Malaysia, 2nd edition, 2004.
2. Tabotabo-Picardal M., Rapirap E., Barrientos O. et al. Drinking Water Quality from Water Vending Machines in Selected Public Schools in Cebu City, Philippines. *International Journal of Environmental Science and Sustainable Development*. 2018; 3(1). <https://doi.org/10.21625/essd.v3iss1.253>
3. Hashim N.H., Yusop H.M. Drinking Water Quality of Water Vending Machines in Parit Raja, Batu Pahat, Johor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2016;136. doi:10.1088/1757-899X/136/1/012053
4. Opryszko M.C., Guo Y., MacDonald L. et al. Impact of Water-Vending Kiosks and Hygiene Education on Household Drinking Water Quality in Rural Ghana. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 2013; 88 (4): 651-660.
5. Schreiber G.R. A Concise History of Vending in the U.S.A. *National Automatic Merchandising Association, Vend Publ.*, 1961; 46 p.
6. McSwane D.Z., William A.O., Larry M.E. Drinking Water Quality Concerns and Water Vending Machines. *Journal of environmental Health*. 1994; 56 (10):7-12.
7. Кармазин Б.С., Самбурский Г.А. Аспекты совершенствования процессов питьевого водоснабжения для вододефицитных регионов. *Биосферная совместимость: человек, регион, технологии*. 2023; 3(43):79-86.
8. Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Борисова Д.С., Исаев Д.С., Грибова К.А., Крутикова Н.Н. Регулирование качества и безопасности питьевой воды в розлив (вендинговой питьевой воды). *Здоровье населения и среда обитания*. 2023; 31(5):34-40.
9. Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Борисова Д.С. Гигиенические проблемы использования вендинговой воды (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2023; 102(8):842-847.
10. Chaidez C., Rusin P., Naranjo J. et al. Microbiological quality of water vending machines. *International Journal of Environmental Health Research*. 1999; 9 (3):197-206.
11. Tan E.Y., Arifullah M., Soon J.M. Identification of *Escherichia coli* strains from water vending machines of Kelantan, Malaysia using 16S rRNA gene sequence analysis. *Water Quality Exposure and Health*. 2016; 8 (2). DOI:10.1007/s12403-016-0194-x
12. Hutin Y., Luby S., Paquet C. A large cholera outbreak in Kano City, Nigeria: The importance of hand washing with soap and danger of street-vended water. *Journal of Water and health*. 2003; 1(1):45-52.
13. Murphy J.L., Kahler A.M., Nansburg I et al. Environmental survey of drinking water sources in Kampala, Uganda, during a typhoid fever outbreak. *Applied and environmental microbiology*. 2017; 83(23): 1706-1717 doi: 10.1128/AEM.01706-17.
14. Саканская-Грицай Е.И. Проблемы и перспективы совершенствования водоподготовки. *Технико-технологические проблемы сервиса*. 2014; 29(3):88-95.
15. Рудецкая А.В. Концепция формирования вендинговой сети. *Гуманизация*

образования. 2015; (2): 118-124.

16. Мясников И.О., Новикова Ю.А., Копытенкова О.И., Евсева М.Н., Еремин Г.Б. Методические основы организации сбора данных для контроля качества питьевой воды. Гигиена и санитария. 2021; (8): 923-928.

17. Хасанова А.А., Четверкина К.В., Маркович Н.И. Определение приоритетных химических веществ для контроля безопасности воды централизованных систем водоснабжения. Гигиена и санитария. 2021; (5):428-435.

18. Safe piped water: managing microbial water quality in piped distribution systems. Edited by Richard Ainsworth. WHO. 2004.

19. Asami M., Furuhashi Y., Nakamura Y., Sasaki Y et al. A field survey on elution of lead and nickel from taps, used in homes and analysis of product test results. Sci Total Environ. 2021; (771):144979. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.144979

20. Lead in drinking water. Health risks, monitoring and corrective actions. Technical brief. WHO. 2022; 32 p.

21. Al Moosa M.E. et al. Microbiological Quality of Drinking Water from Water Dispenser Machines. International Journal of Environmental Science and Development. 2015. 6(9): 710-713.

22. Захаров К.Е., Сеницина О.О., Гильденскольд О.А., Стрекачева Л.В. Научное обоснование программы лабораторных исследований для оценки безопасности работы аквамагов при производстве, транспортировке и реализации питьевой воды в розлив. Сб. Тезисов. 1-й Национальный Конгресс «Сысинские чтения – 2020». 2020:133-138.

23. Цветков А.С., Буймова С.А., Бубков А.Г. Безопасность питьевой воды в вендинговых аппаратах. Современные проблемы гражданской защиты. 2023; 2(47):46-53.

24. Цветков А.С., Буймова С.А., Бубнов А.Г., Буймов С.Д. Сравнительная характеристика риска употребления воды из вендинговых аппаратов и родников. Современные проблемы гражданской защиты. 2023. 3(48):36-44.

25. Hafiza N. et al. Drinking water studies : A review on heavy metal, application of biomarker and health risk assessment (a special focus in Malaysia). Journal of Epidemiology and Global Health. 2015; 5(4):297-310.

26. Трофимович Е.М., Айзман Р.К. Система метаболизма питьевой воды как методическая основа оценки ее минерального состава. Гигиена и санитария. 2019; (5): 555-562.

27. Механтьев И.И. Риск здоровью населения Воронежской области, обусловленный качеством питьевой воды. ЗНиСО. 2020; (4):37-42.

28. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Май И.В. и др. Риск для здоровья населения и эффективность мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованной системы водоснабжения. Гигиена и санитария. 2022; (11):1403-1411.

29. Некрасова Л.П., Михайлова В.И., Рыжова И.Н. Влияние электрохимической обработки воды на физико-химические свойства воды. Гигиена и санитария. 2020; (9):904-910.

30. Трофимович Е.М., Недовесова С.А., Айзман Р.И. Экспериментальная гигиеническая оценка содержания кальция, магния в питьевой воде и уровня ее жесткости. Гигиена и санитария. 2019; (8): 811-819.

31. Сеницина О.О., Хамидулина Х.Х., Турбинский В.В. и др. Гигиеническое

нормирование различных видов вод на современном этапе. Гигиена и санитария. 2022; (10):1151-1157.

32. Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. Гигиеническая оценка питьевого водоснабжения Российской Федерации: проблемы и пути рационального их решения. Гигиена и санитария. 2022; (10):1158-1166.

33. Синицина О.О., Турбинский В.В. О научном гигиеническом обеспечении водной стратегии Российской Федерации (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2021; (9): 923-928.

34. Яхиев М.А., Салихов Ш.К., Абдулкадырова С.О. и др. Содержание магния в окружающей среде и заболеваемости населения артериальной гипертензией. Гигиена и санитария. 2019; (5): 494-497.

35. Мясников О.В., Новикова Ю.А., Алентьева О.С., Еремин Г.Б., Ганичев П.А. Производственный контроль как составная часть мониторинга качества питьевой воды. ЗНиСО. 2020; (10): 9-17.

### Сведения об авторах

**Еремин Геннадий Борисович**, к.м.н., заслуженный врач РФ, ведущий научный сотрудник, зав. отделом гигиены здоровья населения ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург). ORCID – <https://orcid.org/0000-0002-1629-5435>; e-mail: [yeremin45@yandex.ru](mailto:yeremin45@yandex.ru)

**Мозжухина Наталья Александровна**, к.м.н., доцент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья, кафедры общей и военной гигиены ФГБОУ ВО «Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург). ORCID – <http://orcid.org//0000-0002-8051-097x>; e-mail: [Natalya.Mozzhukhina@szgmu.ru](mailto:Natalya.Mozzhukhina@szgmu.ru)

**Карелин Александр Олегович**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены с экологией ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург), ORCID – <https://orcid.org/0000-0003-2467-7887>; e-mail: [karelin52@mail.ru](mailto:karelin52@mail.ru),

**Борисова Дарья Сергеевна**, младший научный сотрудник отдела гигиены ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург). ORCID – <https://orcid.org/0000-0002-0694-5334>; e-mail: [vyucheskaya.ds@gmail.com](mailto:vyucheskaya.ds@gmail.com)

**Исаев Даниил Сергеевич**, заведующего отделением коммунальной гигиены, младший научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора; ORCID: 0000-0002-9165-1399; e-mail: [d.isaev@s-znc.ru](mailto:d.isaev@s-znc.ru);

**Грибова Ксения Алексеевна**, студент 6 курса медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО «Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург). ORCID – <http://orcid.org//0000-0002-6842-6628>; e-mail: [gribova.xenia@gmail.com](mailto:gribova.xenia@gmail.com);

УДК 613.62-057(98)

*Никанов А.Н.<sup>1</sup>, Шилов В.В.<sup>1</sup>, Талыкова Л.В.<sup>1</sup>, Шевчук И.А.<sup>2</sup>, Рочева И.И.<sup>1</sup>,  
Быков В.Р.<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Петрухин Н.Н.<sup>1</sup>*

## **ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДОБЫЧУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

<sup>1</sup>Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья  
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, a.nikanov@s-znc.ru

<sup>2</sup>Севастопольский филиал Российского экономического университета им. Г.В.  
Плеханова, г. Севастополь

**Аннотация.** Исследования условий труда для предупреждения развития профессиональных заболеваний и сохранения здоровья работников, занятых в промышленном секторе экономики Российской Федерации, полностью отвечают национальным приоритетам государственной политики. Исследованы условия трудовой деятельности машинистов карьерной техники, занятых добычей полезных ископаемых на предприятиях горнопромышленного комплекса, расположенного на территории Кольского полуострова. Условия труда горняков по физическим и химическим факторам соответствуют 2 и 3 классу 1-2 степени вредности. В наибольшей степени предельно допустимые уровни превышены по шуму и вибрации, а также по содержанию оксидов азота и формальдегиду в кабинах карьерных бульдозеров, а в наименьшей – на рабочих местах машинистов буровых станков. Для улучшения условий труда и сохранения здоровья горняков необходимо разработать и внедрить комплексную программу мероприятий, направленную на профилактику профессиональных заболеваний, предусматривающую решения санитарно-технологического, санитарно-технического и медико-профилактического характера.

**Ключевые слова:** Кольский полуостров, условия труда, вредные производственные факторы, машинисты карьерной техники.

*Nikanov A.N.<sup>1</sup>, Shilov V.V.<sup>1</sup>, Talykova L.V.<sup>1</sup>, Shevchuk I.A.<sup>2</sup>, Rocheva I.I.<sup>1</sup>,  
Bykov V.R.<sup>1</sup>, Petruhin N.N.<sup>1</sup>*

## **ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL RISK TO THE HEALTH OF WORKERS ENGAGED IN THE EXTRACTION OF MINERALS**

<sup>1</sup>North-West Public Health Research Center, 191036, Saint-Petersburg,  
a.nikanov@s-znc.ru

<sup>2</sup>Sevastopol Branch of Plekhanov Russian University of Economics, Sevastopol

**Abstract.** Studies of working conditions to prevent the development of occupational diseases and preserve the health of workers employed in the industrial sector of the economy of the Russian Federation fully meet the national priorities of state policy. The working conditions of quarry equipment operators engaged in the extraction of minerals at the enterprises of the mining complex located on the territory of the Kola Peninsula are investigated. In terms of physical and chemical factors, the working conditions of miners correspond to the 2nd and 3rd classes of 1-2 degrees of harmfulness. To the greatest extent, the maximum permissible levels are exceeded in terms of noise and vibration, as well as the content of nitrogen oxides and formaldehyde in the cabs of mining bulldozers, and to the lowest extent – at the



workplaces of drilling rig operators. In order to improve working conditions and preserve the health of miners, it is necessary to develop and implement a comprehensive program of measures aimed at the prevention of occupational diseases, providing solutions of a sanitary, sanitary, and medical and preventive nature.

**Keywords:** Kola Peninsula, working conditions, harmful production factors, operators of quarry equipment.

**Введение.** Основная природно-ресурсная база страны в настоящее время сосредоточена в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ), в состав которой полностью входит территория Кольского полуострова [1, 2]. Климат арктических территорий может быть отнесен к экстремальным, который осложняет условия производственной деятельности и проживания находящегося здесь населения [3]. Однако, значительные природные ресурсы стимулируют промышленное производство и дальнейшую индустриализацию арктических территорий, в том числе и за счет предприятий горнопромышленного комплекса, что обосновывает необходимость и перспективы гигиенических исследований [4, 5].

Одной из стратегических задач России в рамках развития минерально-сырьевого комплекса до 2030 года является увеличение добычи руд полезных ископаемых [6]. Важным этапом технологического процесса добычи руды является доставка ее от карьеров к местам складирования. В настоящее время на месторождениях апатито-нефелиновых, редкоземельных, железных и медно-никелевых руд Кольского полуострова при добыче их открытым способом выполнены исследования по оценке класса условий труда машинистов карьерной техники: бульдозеров, большегрузных карьерных самосвалов, экскаваторов и буровых установок [7, 8, 11-15]. Основное внимание уделялось оценке физических и химических факторов: шум, вибрация, инфразвук, пыле-газовые аэрозоли, тяжесть и напряженность труда [9, 10]. Анализ результатов выполненных работ по общей оценке факторов рабочей среды и трудового процесса показал, что у всех обследованных категорий работников, занятых добычей полезных ископаемых открытым способом, условия труда соответствовали классу 3.1–3.3 (вредному). Активное освоение месторождений полезных ископаемых арктических территорий происходит в условиях постоянного совершенствование горного оборудования, в том числе техники занятой на открытой (карьерной) добычи руды. Поэтому регулярные гигиенические исследования физических и химических производственных факторов, оказывающих влияние на горняков при эксплуатации различного горного оборудовании, являются актуальными.

**Цель работы:** дать объективную оценку условий труда рабочих мест горняков открытого рудника (карьера), расположенного на Кольском полуострове.

**Материалы и методы.** Проведены комплексные гигиенические исследования на одном из предприятий горнопромышленного комплекса, расположенного на территории Кольского полуострова. Исследованы условия трудовой деятельности на 56 рабочих места основных профессий горняков, занятых непосредственно на добыче руды: машинисты буровых станков, карьерных самосвалов, бульдозеров, экскаваторов. Применен комплекс общенаучных методов изучения: аналитический, системно-структурный, сравнительный.

**Результаты.** Установлено, что положительные среднемесячные температуры воздуха в районе расположения рудника (карьера) регистрируются лишь в течение четырех месяцев – с июня по сентябрь; средняя температура этого периода равна  $3,7^{\circ}\text{C}$ , причем, ни в один из месяцев температура воздуха не превышает  $+10^{\circ}\text{C}$ . Отрицательные температуры могут регистрироваться в любом месяце года. Наиболее низкие значения температуры отмечаются в период с декабря по март. Число морозных дней на территории карьера составляет до 82% от числа дней в году. Безморозный период составляет в среднем 38,5 дня. Сильные ветры, которые наблюдаются в течение 89% всего времени года, характеризуются значительными скоростями и сильными порывами, особенно в холодный период года, когда преобладает циклоническая деятельность. Так, среднемесячные скорости ветра зимой составляют от 4,6 до 11,2 м/с и вне зависимости от сезона наблюдаются скорости, превышающие 40 м/с. В течение года атмосферное давление претерпевает значительные колебания и достигает суточных перепадов от 33,6 до 36,8 мм рт. ст. Относительная влажность воздуха высока и составляет в среднем 90%. Наибольшие значения наблюдаются в зимний период. Число дней в году с влажностью превышающую 80% составляет 291. За год в районе рудника снегопады наблюдаются в течение 237 дней, дожди – 98 дней. Длительность устойчивого снежного покрова составляет 299 дней. Свыше пяти месяцев в году высота снежного покрова превышает 100 см, а на уступах карьеров достигает 13 м. Число дней с метелями – 182, продолжительностью по 14–18 часов. Суточный ход изменений плотности кислорода в воздухе составляет 263–268 г/м<sup>3</sup>. Число дней без солнца – 153, а продолжительность солнечного сияния в день с солнцем 6,2 часа.

При оценке вибрации и производственного шума выявлено, что на рабочих местах машинистов горной техники фиксируются величины, превышающие предельно допустимые уровни (ПДУ). В наибольшей степени были увеличены параметры транспортной и транспортно-технологической вибрации (на 7–8 дБ по эквивалентному скорректированному уровню виброускорения) в кабинах горных машин на рабочих местах водителей карьерных автомобилей КРАЗ и машинистов бульдозеров ДЭТ-250 и Д-9Н. У машинистов большегрузного карьерного транспорта (БелАЗ-75121) по параметрам общей (транспортной) вибрации было превышение ПДУ на 6 дБ. На рабочих местах машинистов буровых станков СБШ-250МН отмечено превышение на 5 дБ (по оси Z) ПДУ общей (технологической) вибрации. У машинистов карьерных экскаваторов ЭКГ-8И, ЭКГ-10 параметры общей транспортно-технологической вибрации не превышали ПДУ.

Наиболее неблагоприятные условия труда по производственному шуму определяются на рабочих местах машинистов бульдозеров Д-9Н, где эквивалентный уровень звука превышал ПДУ на 8 дБА. У всех остальных обследованных профессий на рабочих местах эквивалентные уровни звука были на 1 – 4 дБА выше ПДУ.

В воздухе рабочих зон горняков в ремонтных боксах и непосредственно при выполнении добычных работ определялись максимальные и среднесменные концентрации некоторых химических соединений, превышающих предельно допустимые концентрации. Установлено, что у машиниста экскаватора в ремонтном боксе уровни оксида углерода были в 1,16 раз выше ПДК, а у машиниста бурового станка СБШ-250МН концентрации ксилола в 6,8 раз выше ПДК, бензола – 2ПДК.

В рабочей зоне машинистов бульдозеров ДЭТ-250 и Д-9-Н при выполнении работ по передвижению горной массы максимальные концентрации оксидов азота в 1,12–1,3 раза превышали ПДК и дополнительно в кабинах машинистов бульдозеров определяются повышенные в 1,5 раза концентрации формальдегида. У машинистов внутрикарьерного транспорта определены повышенные концентрации ряда веществ. В кабине БелАЗ-7521 содержание оксидов азота составило 2,88 ПДК, формальдегида – 2,6 ПДК, оксида углерода – 1,55 ПДК. Параметры микроклимата на постоянных рабочих местах в кабинах карьерного горного оборудования соответствуют нормативным.

У горняков, перечисленных выше профессий, определен класс условий труда по физическому и химическому фактору (таблица).

Таблица – Характеристика физических и химических производственных факторов, класс условий труда на рабочих местах

Производственные факторы / класс условий труда							
	Рабочее место	Общая вибрация	Производственный шум	Микроклимат	Оксид углерода	Оксиды азота	Формальдегид
1	Карьерные большегрузные автомобили БелАЗ-75121	3.1	3.1	2	3.1	3.2	3.2
2	Карьерные бульдозеры ДЭТ-250, Д-9Н	3.2	3.2	2	3.1	3.2	3.2
3	Буровые станки СБШ-250МН	3.2	3.1	2	2	2	2
4	Экскаваторы ЭКГ-10, ЭКГ-8И	3.2	3.1	2	2	2	2
5	Карьерные автомобили КРАЗ	3.2	3.1	2	2	2	2

Таким образом, условия труда у горняков по физическому и химическому факторам соответствуют 2 (допустимому) и 3 (вредному) классам.

### Обсуждение:

В рамках производственной деятельности горняки, осуществляющие трудовую деятельность, связанную с проведением горно-добычных работ открытым способом, подвергаются воздействию комплекса экстремальных погодноклиматических факторов Крайнего Севера. Ведущим фактором является холод, который формируется всей совокупностью охлаждающих условий: низкие температуры атмосферного воздуха, высокие скорости ветра, недостаток солнечной инсоляции, длительный период устойчивого снежного покрова. Известно, что холодовой фактор может являться причиной формирования риска для здоровья населения и оказывать опасное влияние на организм человека. Перечень повреждений здоровья, тесно связанных с воздействием холода, достаточно обширен и включает 33 класса и групп болезней, а также патогенетическим фактором и выступать решающим условием для реализации некоторых патологических процессов (астма, артропатии, флебит и тромбофлебит, ишемическая болезнь сердца, наруше-

ния сердечного ритма и репродуктивных нарушений) [15, 16, 17].

Вдыхание холодного воздуха способствует развитию изменений в респираторной системе человека, вызывая сухость слизистых оболочек верхних дыхательных путей. В результате это может привести к нарушению защитной функции мерцательного эпителия. Также возрастает легочная вентиляция, что может способствовать увеличению поглощения вредных веществ из окружающего воздуха [18, 19].

Локальное воздействие холода на кисти и стопы вызывает значительные изменения в функции легочной системы: увеличивается минутный объем дыхания и потребление кислорода, что приводит к снижению экономичности в деятельности дыхательной системы. Низкая абсолютная влажность воздуха в районах с холодным климатом является постоянным фактором среды обитания и характерна для жилых и производственных помещений, а не только для открытых пространств [20, 21].

Ветровой режим в районе расположения рудника характеризуется высокими скоростями движения воздуха. Существует мнение, что оптимальной скоростью ветра является 5-6 м/с. Сильный ветер порождает непрерывный звуковой эффект, который способствует повышению возбудимости ЦНС, возникновению головных болей и появлению отрицательных эмоций в виде ощущения тревоги. Ветер обладает и значительным охлаждающим эффектом – каждый метр движения воздуха приравнивается к понижению температуры на два градуса [22, 23].

Значительные суточные перепады атмосферного давления, которые в районе открытых горно-добычных работ достигают 34-37 мм рт. ст., безусловно, оказывают существенное воздействие на деятельность сердечно-сосудистой системы горняков, поскольку известно, что скорость изменения атмосферного давления на 3-5 мм рт. ст. в час в 8-10 раз превышает пороговые значения, на которые больные с сердечно-сосудистой патологией отвечают ухудшением своего состояния [24, 25].

Известно, что погодные факторы оказывают влияние на содержание кислорода в воздухе. Оценивать количество кислорода, содержащегося в воздухе, предложено таким параметром как парциальная плотность кислорода. На одной и той высоте эта величина может изменяться в ответ на колебания основных метеорологических величин: температуры воздуха, атмосферного давления и влажности воздуха. Так, с установлением области пониженного атмосферного давления (циклон) и прохождения теплого атмосферного фронта возникают значительные колебания весового содержания кислорода в атмосфере. Содержание кислорода в воздухе от 280 до 300 г/м<sup>3</sup> считается «комфортным» [26, 27].

Таким образом, климатические условия в районе проведения открытых горно-добычных работ оказывают значительное влияние на многие функциональные системы организма горняков, вызывая напряжение компенсаторно-приспособительных механизмов. Выполнение трудовых операций в подобных условиях сопровождается более значительным функциональным напряжением организма по сравнению с трудом такой же тяжести в других климатических условиях. Дополнительные трудности для деятельности кардиореспираторной системы у горняков создает содержание кислорода в атмосферном воздухе, которое не достигает нижней границы зоны комфорта.

Кроме комплекса неблагоприятных факторов природной среды на рабочих вли-

яет и производственная среда. Работающее горное оборудование при проведении добычных работ является источником образования производственного шума и вибрации, а технологические операции сопровождаются выделением пылегазовых аэрозолей в воздух рабочих мест машинистов и атмосферу карьера. Величины указанных факторов зависят от особенностей выполняемых процессов (экскавация, погрузка, транспортировка и т. п.), крепости горных пород, вида используемой техники, наличия и эффективности мер борьбы с вредными производственными факторами.

Анализ условий труда у горняков обследованных профессий выявил, что по физическим факторам (производственный шум, вибрация) класс условий труда в основном соответствует 3.1, кроме машинистов карьерных бульдозеров, у которых класс условий труда 3.2. По химическим производственным факторам условия труда соответствуют 2 и 3.2 классам. Наиболее часто в воздухе рабочих зон имеют место превышения концентраций оксидов азота, углерода, а также формальдегида. Кроме этого, в ремонтном боксе установлено превышение ПДК по ксилолу и бензолу, которые относятся к одному классу – ароматическим углеводородам, что предполагает возможность их однонаправленного действия.

Таким образом, изученные климатические условия при проведении добычных работ открытым способом на территории Кольского полуострова, качественно и количественно отличающиеся от наблюдаемых в умеренных и южных широтах страны, заслуживают отнесения их к группе экстремальных и признание их безусловными факторами риска для здоровья. Меры социальной защиты в известной мере снижают неблагоприятное действие климата на некоторые профессии горняков (машинисты экскаваторов, бульдозеров, буровых станков, карьерных самосвалов). Однако нельзя считать, что стрессорное влияние климата снимается тем самым полностью. При этом существующие нормативные и методические документы, регламентирующие медицинское обслуживание и диспансерное наблюдение за состоянием здоровья не учитывают специфичности влияния климатических и производственных условий, в том числе и условий Крайнего Севера, на организм, тем более в их сложном комбинированном или сочетанном взаимодействии.

#### Список использованных источников

1. Чашин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковшов А. А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.
2. Скрипаль Б.А., Чашин В.П., Гудков А.Б., Никанов А.Н., Дядик Н.В. Профессиональный риск в горнохимической промышленности в Арктике. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН. 2020. 129 с.
3. Талыкова Л.В., Быков В.Р. Исследование эффектов профессионального воздействия в условиях Арктической зоны (Обзор литературы) // Российская Арктика. №3 (14). 2021. С. 41-53.
4. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А., Богданов М.Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. №3(1). С. 7-13.

5. Еремин Г.Б., Носков С.Н., Никанов А.Н. Санитарно-гигиеническое благополучие Крайнего Севера // Твердые бытовые отходы. 2021. № 8 (182). С. 48-51.
6. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г. Гигиенические проблемы улучшения условий труда на горнодобывающих предприятиях // Горная промышленность. 2018. №5(141). С. 33-35.
7. Свидовый В.И., Агилевич А.А., Никанов А.Н. Гигиеническая оценка условий труда водителей внутрикарьерного транспорта Кольского Заполярья // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. 2005. № 3. С. 191–192.
8. Хурцилава О.Г., Бойко И.В., Гребеньков С.В., Никанов А.Н., Логинова Н.Н. Проблема оценки риска прогрессирования профессиональных заболеваний при продолжении работы в условиях воздействия вредных производственных факторов // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 8. С. 790-795.
9. Никанов А.Н., Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Мироновская А.В. Оценка вибрации буровых станков при разработке железорудных месторождений в Арктической зоне Российской Федерации // Журн. мед.-биол. исследований. 2020. Т. 8, №3. С. 258-268.
10. Никанов А.Н., Чащин В.П., Фролова Н.М., Смирнов В.В., Куприна Н.И., Гудков А.Б., Попова О.Н. Гигиеническая оценка параметров вибраций карьерных экскаваторов при разработке железорудных месторождений на территории Арктической зоны Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2023. Т.31. № 10. С.36-43.
11. Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Чеботарев А.Г., Сальников А.А., Николаев С.П. Условия труда, профессиональная заболеваемость на предприятиях открытой добычи руд // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 5. С. 44-49.
12. Прокопенко Л.В., Чеботарев А.Г., Головкова Н.П., Лескина Л.М., Николаев С.П. Условия труда, профессиональная заболеваемость, риски нарушения здоровья машинистов горных машин на карьерах // Медицина труда и промышленная экология. 2022. Т. 62, № 6. С. 403-411.
13. Burström L., Björ B., Nilsson T., Pettersson H., Wahlström J., Aminoff A., Rödin I., Mänttari S., Rintamäki H., Shilov V., Talykova L., Vaktskjold A. Musculoskeletal symptoms and exposure to whole-body vibration among open-pit mine workers in the Arctic // International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health. 2017. Vol. 30 № 4. P. 553–564.
14. Кульнев В.В., Кизеев А.Н., Борисова Д.С., Бурова Д.В., Чащин В.П., Никанов А.Н. Метеоиндикация состояния рудных районов // Проблемы региональной экологии. 2023. № 1. С. 87–97.
15. Борисова Д.С., Чащин В.П., Никанов А.Н., Петрухин Н.Н., Ковшов А.А. Течение и исходы беременности у женщин, работающих в холодных климатических районах // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102. № 8. С. 775-782.
16. Носков С.Н., Бузинов Р.В., Сюрин С.А., Еремин Г.Б., Карелин А.О., Гудков А.Б., Никанов А.Н. Современные представления о влиянии земной и космической погоды на здоровье человека (обзор литературы) // Журнал медико-биологических исследований. 2023. Том 11. № 2. С. 232-247.
17. Чащин В.П., Гудков А.Б., Чащин М.В., Попова О.Н. Предиктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода // Экология человека. 2017. №5. С. 3-13.

18. Гришин О.В., Устюжанинова Н.В. Дыхание на Севере. Функция. Структура. Резервы. Патология. – Новосибирск: Изд-во «Art-Avenue» 2006. 253 с.
19. Маркова О.Л., Шилов В.В., Кузнецов А.В. Международный опыт проведения эпидемиологических исследований по изучению экспозиции к загрязнителям окружающей среды // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019. Т. 14. № 2. С. 940-948.
20. Гудков А.Б., Попова О.Н., Скрипаль Б.А. Реакция системы внешнего дыхания на локальное охлаждение у молодых лиц трудоспособного возраста // Медицина труда и промышленная экология. 2009. № 4. С. 26-30
21. Гудков А.Б., Попова О.Н., Пашенко В.П. Физиологические реакции человека на локальное холодное воздействие: монография. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2012. 145 с.
22. Ицкова И.А. К обоснованию гигиенических нормативов ветрозащитных мероприятий // Гигиена и санитария. 1965. № 9. С. 11-18.
23. Чашин В.П., Деденко И.И. Труд и здоровье человека на Севере. Мурманск: кн. изд-во. 1990. 104 с.
24. Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П. Гелометеотропные реакции здорового и больного человека. М.: Медицина, 1982. 215 с.
25. Полякова Е.М., Мельцер А.В., Чашин В.П., Ерастова Н.В. Гигиеническая оценка вклада охлаждающих метеорологических факторов в формирование профессионального риска нарушений здоровья работающих на открытой территории в холодный период года // Анализ риска здоровью. 2020. № 3. С. 108-116.
26. Борисова С.В., Ратеруша Г.П. Рекреационный потенциал Северного Кавказа // Украинский гидрометеорологический журнал. 2008. №3. С.67-74.
27. Овчарова В.Ф. Гомеокинез в погодную гипоксию и гипероксию / Труды международного симпозиума ВМО/ВОЗ/ЮНЕП «Климат и здоровье человека». – Л.: Гидрометеиздат, 1988. С. 142-149.

### **Сведения об авторах**

**Никанов Александр Николаевич**, к.м.н., с.н.с., заведующий научным отделением профпатологии, ведущий научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург; адрес: Россия, 191031, г. Санкт-Петербург, улица 2-я Советская, д.4. тел. 89219922998; e-mail: a.nikanov@s-znc.ru

**Шилов Виктор Васильевич**, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник научного отделения профпатологии ФБУН «Северо- Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, г. Санкт-Петербург; e-mail: vshilov@inbox.ru

**Талыкова Людмила Васильевна**, д.м.н., главный научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: talyk@mail.ru

**Шевчук Игорь Андреевич**, д.м.н., директор филиала, Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, г. Севастополь

**Рочева Ирина Ивановна**, к.м.н., врач-профпатолог, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». г. Санкт-Петербург. e-mail: i.rocheva@s-znc.ru

**Быков Владимир Робертович**, к.м.н., старший научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: krl\_s-znc@mail.ru

**Петрухин Николай Николаевич**, к.м.н., врач-профпатолог, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, e-mail: n.petruhin@s-znc.ru;

УДК 613.6:616-053.9

*Сорокин Г. А., Кирьянова М. Н.*

## **ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКА В СЛОЖНЫХ СЛУЧАЯХ ДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ**

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург,  
Российская Федерация; sorgen50@mail.ru

**Аннотация.** Описывается метод и критерий общей гигиенической оценки условий труда. Критерием является «годовой прирост риска нарушения здоровья», который выражается в абсолютных и относительных значениях для разных хронических заболеваний.

**Ключевые слова:** здоровье работающих; профессиональный риск; критерии оценки; динамика здоровья; профессионально обусловленная заболеваемость

*Sorokin G.A., Kir'yanova M.N.*

## **ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS ACCORDING TO EMPLOYEE HEALTH INDICATORS IN COMPLEX CASES OF HARMFUL PRODUCTION FACTORS**

Northwest Public Health Research Center, 191036, St. Petersburg, Russia

**Abstract.** The method and criterion of general hygienic assessment of working conditions are described. The criterion is the “annual increase in the risk of health disorders”, which is expressed in absolute and relative values for various chronic diseases.

**Keywords:** workers' health; occupational risk; evaluation criteria; health dynamics; professionally determined morbidity

**Введение.** Как показало недавнее масштабное исследование Росгосстраха, 65% россиян считает, что работа негативно влияет на их здоровье [1]. Понятие здоровья определяют двояко, как состояние и как динамику состояния человека (ЕРБ ВОЗ, 1978). Показатели динамики часто являются более адекватными при оценке условий труда по величине профессионального риска [2].

Простым показателем динамики, количественно характеризующим тенденцию в изменении риска хронических нарушений здоровья, является средний за период



стажа годовой прирост риска – ГПР [3]. Социально-экономический ущерб от влияния вредных производственных факторов на здоровье работающего населения в основном проявляется не в уровне профессиональной заболеваемости, а в показателях общего состояния здоровья работающих. Последние могут определяться по результатам периодических медицинских осмотров [4]. Эффективен методический подход, заключающийся в установлении различий возрастного и стажевого градиентов в динамике заболеваемости одной и той же профессиональной группы работников предприятия. За рубежом для анализа динамики риска хронических заболеваний работников используется показатель Cumulative Incidence Measure [5]. Этот показатель используется для характеристики возрастной динамики заболеваемости («annual incidence rate», «cumulative incidence rate»), применяется только для замкнутой группы работников [6]. Показатель ГПР применяется к профессиональной группе работников, состав которой может меняться по годам наблюдения, как это всегда происходит на практике. В Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса Р 2.2.2006–05 [7], пункты 5.11.4 и 4.2, указывается на необходимость использования показателей функционального состояния и здоровья работающих для оценки условий труда в сложных случаях: особые формы организации работ, продолжительность рабочей смены более 8 часов, вахтовый метод труда; работы, связанные с преимущественными перемещениями и воздействием на работника факторов, меняющихся по интенсивности, продолжительности и природе; работы, требующие применения специальных средств защиты, ухудшающих функциональное состояние работника; сложные комбинации факторов рабочей среды, тяжести и напряженности труда.

В настоящей работе излагаются материалы по разработке такого метода физиолого-гигиенической оценки условий труда.

**Цель исследования.** Разработка критерия и метода общей гигиенической оценки условий труда по показателям здоровья в сложных случаях воздействия производственных факторов, перечисленных в Руководстве Р 2.2.2006–05.

**Материалы и методы.** Изучались условия труда и общая заболеваемость – длительность заболеваний с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ, дней за год), риск ЗВУТ 30 и более дней за год и хронические заболевания, выявленные при медицинском осмотре трёх групп работников. Первая группа обследованных – 1809 работников основных цехов крупного судостроительного предприятия. Общая оценка условий труда рабочих основных профессий находится в диапазоне 3.3-3.4; у вспомогательных рабочих – 3.1-3.2. Вторая группа – 1960 докеров-механизаторов морского порта, управляющих перегрузочной техникой, условия труда которых оценивались как 3 класс 1 и 2 степени. Третья группа – 517 работников крупного приборостроительного предприятия с общей гигиенической оценкой условий труда в диапазоне: 2 класс – 3 класс 1 степени. Длительность наблюдения за показателями здоровья третьей группы работников составила 15 лет, что позволило использовать для интегральной гигиенической оценки условий труда показатели динамики риска здоровью.

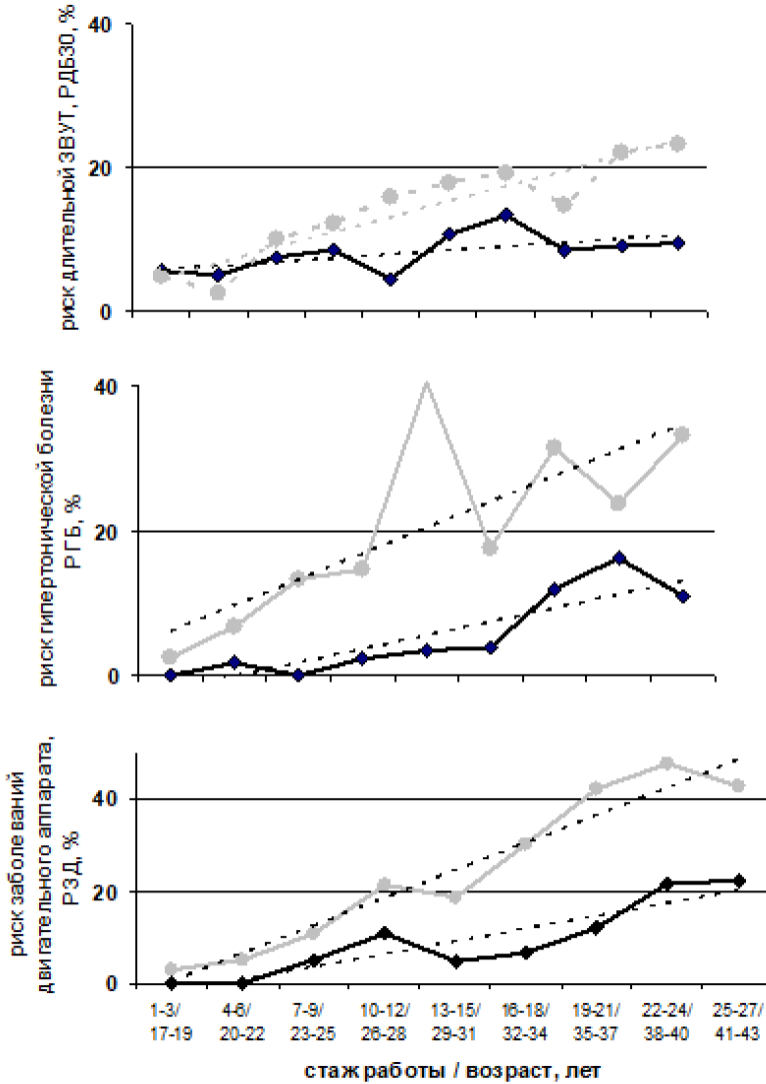
Годовой прирост риска заболеваний – ГПР – определяется количественно как коэффициент линейной регрессии «риск заболевания – стаж работы» или «риск заболевания – возраст работников»:

$$P(\%) = P_n + \text{ГПР}_{\text{ст}} \times \text{стаж (лет)} \dots\dots\dots (1)$$

$$P(\%) = P_n + \text{ГПР}_{\text{вз}} \times \text{возраст (лет)} \dots\dots\dots (2)$$

где: P (%) – риск (частота) анализируемого нарушения здоровья; P<sub>n</sub> (%) – значение P в начале изучаемых периодов стажа работы или возраста; ГПР<sub>ст</sub>(%) и ГПР<sub>вз</sub>(%) – величина ГПР при изменении стажа работы и возраста на 1 год.

**Результаты.** На рисунке 1 показана возрастная и стажевая динамика показателей риска заболеваемости основных рабочих судостроительной верфи.



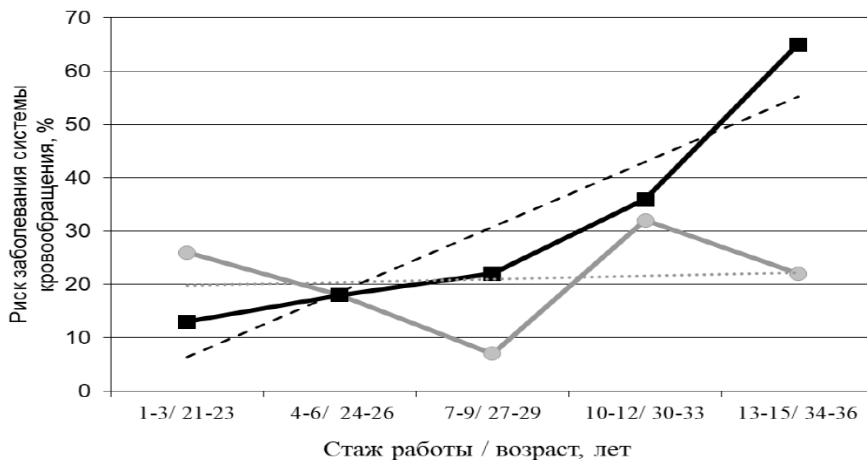
Черным цветом показана возрастная динамика, серым – стажевая, пунктиром – годовой тренд показателей.

Рисунок 1 – Возрастная и стажевая динамика и годовой тренд показателей риска заболеваемости основных рабочих судостроительного предприятия

Стаж и возраст, указанные по оси абсцисс, являются относительно независимыми величинами. Например, в возрастной группе 29-31 год находятся работники со стажем работы на судостроительном предприятии от 1 до 13 лет, а в стажевой

группе 13-15 лет находятся работники в возрасте 31-55 лет. Скорость изменения всех трех показателей риска по годам стажа выше, чем по годам возраста.

На рисунке 2 показан возрастной и стажевый тренд в динамике риска хронических заболеваний системы кровообращения (гипертоническая болезнь 2-й степени, ИБС, атеросклероз) у докеров-механизаторов, управляющих перегрузочной техникой. На рисунке 3 приведены аналогичные данные для риска заболеваний органов дыхания.



Возрастная и стажевая динамика обозначена соответственно серым и черным цветом.

*Рисунок 2 – Возрастной и стажевой тренд в динамике риска хронических заболеваний системы кровообращения (гипертоническая болезнь 2-й степени, ИБС, атеросклероз) у докеров-механизаторов, управляющих перегрузочной техникой*



Возрастная и стажевая динамика обозначена соответственно серым и черным цветом.

*Рисунок 3 – Возрастной и стажевой тренд в динамике риска хронических заболеваний органов дыхания у докеров-механизаторов, управляющих перегрузочной техникой*

Видно, что в обоих случаях годовой тренд риска заболеваний по годам стажа существенно выше, чем по годам возраста рабочих.

Анализ данных 15-летнего наблюдения за заболеваемостью рабочих, специалистов и руководителей крупного приборостроительного предприятия [8] показал преимущества использования показателя динамики риска здоровью. У работников, занятых во вредных условиях, средний годовой прирост риск длительной ЗВУТ (РДБ<sub>30</sub>) по ходу стажа составляет: 2,2% у рабочих и руководителей и 1,9% у специалистов. У работников с допустимыми условиями труда годовой прирост риса длительной ЗВУТ составил: у рабочих 0,2%; у специалистов 0,01%; у руководителей 0,4%. Использование итогового, статичного показателя – средняя величина риска длительной ЗВУТ – за 15-ти летний период наблюдения не выявило различий в трех группах работников с допустимыми и вредными условиями труда.

Достоверные различия величин ГПР<sub>ст</sub> и ГПР<sub>вз</sub> при относительно небольшой численности обследуемых групп работников могут возникать только в случаях, когда корреляция ( $r$ ) между возрастом и стажем работников обследуемой группы является невысокой  $r < 0,7$ . Это обычно наблюдается в диапазоне возраста 20-45 лет и стажа 1-15 лет. С повышением вредности условий труда анализируемые диапазоны возраста и стажа следует уменьшать: возраст 20-40 лет и стаж 1-12 лет. При значениях возраста более 45 лет и стажа более 15 лет значение  $P'_{ст}$ , установленное по регрессии 1, может снижаться и не отражать степень вредности условий труда вследствие отсева (увольнения) работников с ослабленным здоровьем. При  $r > 0,8$  следует использовать контрольную группу работников [3].

Разработан алгоритм определения ГПР по коэффициенту линейной регрессии:

1) Определяется вид нарушений здоровья, для которых рассчитывается ГПР. Для получения статистически достоверных оценок величин ГПР менее 0,2% необходимы чрезмерно большие объемы выборки, поэтому для анализа рекомендуется отбирать заболевания и их группы с частотой распространенности, достаточной для статистических выводов. Коэффициент линейной регрессии, полученный в результате статистической обработки, является статистической оценкой величины ГПР (параметры  $P'_{вз}$  и  $P'_{ст}$  в формулах 1 и 2). По формуле 3 производится расчет абсолютных значений атрибутивного (дополнительного) риска анализируемого нарушения здоровья, обусловленного производственными факторами ( $P_{проф}$ ):

$$P_{проф} (\%) = (ГПР_{ст} - ГПР_{вз}) \times СТ = ГПР_{проф} \times СТ, \text{ где:} \quad (3)$$

$ГПР_{проф} (\%)$  – профессионально обусловленная фракция ГПР; СТ (лет) – средний стаж работы в обследуемой группе работников.

По формуле 4 производится оценка в относительных единицах профессионально обусловленной фракции ГПР:

$$ГПР_{проф} = (ГПР_{ст} - ГПР_{вз}) / ГПР_{фон} \quad (4)$$

где:  $ГПР_{фон}$  – контрольные (фоновые) значения ГПР изучаемого нарушения здоровья при естественном возрастном тренде их популяционного риска возникновения, которое обусловлено эндогенными факторами при отсутствии или незначительных уровнях вредных экзогенных факторов здоровья (профессиональных, экологических, социальных). В работе [2] приводятся значения  $ГПР_{фон}$  для рисков хронического ухудшения здоровья работающих.

По шкале, приведенной в таблице, производится сопоставление полученных значений профессиональной фракции  $ГПР_{\text{проф}}$  с градациями вредности условий труда. Сопоставление степеней вредности условий труда по Руководству Р 2.2.2006–05 [7] с количественной оценкой  $P'_{\text{проф}}$  производится по формуле:

$$ГПР_{\text{проф}} = 2^{СВ}, \quad (5)$$

где: СВ (балл) – степень вредности, общая гигиеническая оценка вредности условий труда по [3]. СВ=0 и СВ=1 при оптимальных и допустимых условиях труда, СВ÷2-5 при степенях вредности от 3.1 до 3.4.

По формуле 6 определяется профессионально-обусловленная фракция ( $ЭФ_{\text{проф}}$ ) риска нарушения здоровья:

$$ЭФ_{\text{проф}} = ГПР_{\text{проф}} / P \quad (6)$$

$ГПР_{\text{проф}}$  – абсолютное значение профессионально-обусловленного риска в общем риске анализируемого нарушения здоровья работающих (формула 3).

Таблица – Шкала оценки годового прироста риска нарушения здоровья (ГПР) и её соотношение со степенью вредности условий труда

Абсолютный ГПР			Относительный ГПР <sup>**</sup> )	Качественная оценка ГПР	Предлагаемое соотношение с классами условий труда [3]
Частота распространения <sup>*)</sup> , %					
0,1	0,25	0,5			
0.1	0.25	0.50	1	Пониженный	1.Благоприятные
0.2	0,5	1,0	2	Средний	2. Допустимые
0,4	1,0	2,0	4	Повышенный	3.1. Вредные
0,8	2,0	4,0	8	Высокий	3.2. Вредные
1,6	4,0	8,0	16	Очень высокий	3.3. Вредные
3.2	8,0	16,0	32		3.4. Вредные
6.4	16,0	32,0	64		4. Опасные
>6.4	>16,0	>32,0	>64		

<sup>\*)</sup> Распространенность анализируемого нарушения здоровья среди практически здорового населения в возрасте 20 лет;

<sup>\*\*)</sup> Годовой прирост относительно уровня, принятого за 1 (формула 4).

Определение и оценка риска нарушения здоровья произведена у докеров-механизаторов стивидорных компаний (морской порт). По содержанию и условиям труда докеры-механизаторы делятся на две основные группы:

1-я группа – докеры-механизаторы линейных звеньев, которые специализируются на работах, связанных с управлением перегрузочной техникой, условно названы «крановщики- водители».

2-я группа – докеры-механизаторы линейных звеньев, которые специализируются на подаче сигналов крановщикам и водителям (70% рабочего времени), а также заняты стропальными работами (30%), условно названы «сигнальщики-стропальщики».

В группе докеров-механизаторов «крановщики-водители» интенсивность нарастания по годам стажа риска хронических общесоматических заболеваний выше, чем темп стажевого роста частоты остеохондроза позвоночника и нарушений слуха, которые можно квалифицировать как производственно-обусловленные заболевания. Темп стажевого роста риска всех анализируемых заболеваний выше, чем их возрастной тренд. Интенсивность формирования риска хронических общесоматических заболеваний составила  $\text{ГПР}_{\text{ст}} = 5,3\%$ , что в 7,6 раза превышает темп их естественного возрастного увеличения –  $\text{ГПР}_{\text{вз}} 0,7\%$  в год. Статистический диапазон установленной величины риска составил  $\text{ГПР} \pm m = 5,3\% \pm 1,4\%$  (статистическая ошибка  $m=1,4\%$  определена при численности обследованных рабочих 100 человек, диапазоне стажа 1-10 лет). По данным медико-экологического анкетирования [9] установлено, что  $\text{ГПР}$  не связанных с профессией хронических общесоматических заболеваний докеров-механизаторов составляет около 1%. С учетом этой величины можно полагать, что профессиональная фракция  $\text{ГПР}_{\text{хр.з}}$  хронических общесоматических заболеваний составляет  $5,3\% - 1\% = 4,3\%$ , что в 6 раз выше фоновых величин. Если учесть статистическую ошибку определения годового прироста риска, то минимальное значение  $\text{ГПР}_{\text{хр.з}}$  составит  $4,3 - 1,4 = 2,9\%$ , что в 4,1 раза выше фонового уровня. По шкале оценки риска такая интенсивность нарастания риска заболевания соответствует условиям труда со степенью вредности 3.2 (табл.). На такую же степень вредности указывает темп годового прироста остеохондроза позвоночника.

Интенсивность формирования риска общесоматических заболеваний докеров-механизаторов «сигнальщики-стропальщики» превышает фоновый уровень не более, чем в 2 раза, что характеризует условия их труда как допустимые. Увеличение риска остеохондроза позвоночника соответствует естественным возрастным изменениям. Вместе с тем в группе «сигнальщики-стропальщики» увеличение популяционного риска заболевания «варикозное расширение вен нижних конечностей» в расчете на 1 год стажа в 1,5 раза выше естественного возрастного тренда этого заболевания. Это связано с рабочей позой докеров сигнальщиков-стропальщиков – постоянное нахождение на рабочем месте в позе стоя.

**Выводы.** Среднестатистические итоговые показатели абсолютного популяционного риска хронических заболеваний часто не отражают влияния вредных условий труда, поскольку среди поступающих на работу с благоприятными условиями труда обычно больше лиц с функциональными ограничениями и пониженным уровнем здоровья, чем среди лиц, устраивающихся на вредные производства [10]. С повышением степени вредности условий труда пропорционально увеличивается текучесть кадров, отсеивающая работников по мере ослабления их здоровья [11]. Динамика здоровья является более адекватным и эффективным критерием гигиенической оценки условий труда, чем традиционные итоговые показатели нарушения здоровья работающих во вредных условиях. Показатель динамики здоровья  $\text{ГПР}$  может определяться для всех нарушений функционального состояния и здоровья работников, которые зависят от их возраста. (длительность ЗВУТ, хронические заболевания, выявленные при проведении периодических медицинских осмотров). Величины отклонения значений  $\text{ГПР}$  от его контрольных, фоновых значений характеризуют «популяционный стандарт темпа старения» и являются критерием оценки последствий риска – интенсивности процесса нарушения здоровья.

Для оценки по критерию ГПР условий труда разной степени вредности существуют масштабы времени, адекватные функциональным возможностям человека. Для степеней вредности 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4 следует анализировать ГПР в диапазонах стажа соответственно: 1-15 лет, 1-9 лет, 1-5 лет, 1-3 года. Для гигиенической оценки условий труда, относящихся к классу «опасные», более адекватным критерием является динамика показателей функционального состояния организма работающих в течение рабочего дня и недели, чем их стажевые изменения, оцениваемые по ГПР. Для разных абсолютных значений ГПР определены численность группы работников и диапазон стажа их работы, необходимые для получения статистически достоверных оценок.

#### Список использованных источников

1. Работа негативно влияет на здоровье. Всероссийский опрос «Росгосстраха» и центра «Зарплаты.ру». Доступно по: [https://www.gazeta.ru/social/news/2023/06/22/20718086.shtml?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://www.gazeta.ru/social/news/2023/06/22/20718086.shtml?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop) (дата обращения – 11.11.2023)
2. Сорокин Г.А. Методология определения оптимальной продолжительности рабочего дня и недели на основе хронобиологии работоспособности и утомления. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб; 2020. 50 с.
3. Сорокин Г.А., Суслов В.Л. Возрастная и стажевая динамика общей заболеваемости работников судостроительного предприятия. Профилактическая и клиническая медицина. 2011. № 4. С. 39-45.
4. Измеров Н.Ф. Проблемы оценки и управления профессиональными рисками. Доклад на всероссийском совещании по охране труда. 28 апреля 2010. Доступно по: <http://www.myshared.ru/theme/prezentatsiya-po-ohrane-truda> (дата обращения – 11.11.2023)
5. Coviello V., Boggess M. Cumulative Incidence Estimation in the Presence of Competing Risks. *The Stata Journal Promoting communications on statistics and Stata* 2004; 4(2):103-112.
6. Cumulative Incidence Measure. Available at: <https://www.ctspedia.org/do/view/CTSpedia/StudyIncidencePersonTime> <https://www.ctspedia.org/do/view/CTSpedia/RateCumulIncidence> (Дата обращения 11.11.2023).
7. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05. – М., 2005. 142 с.
8. Сорокин Г.А. Возрастная и стажевая динамика показателей здоровья работающих как критерий для сравнения профессиональных и непрофессиональных рисков. Гигиена и санитария. 2016. № 4. С. 355-361.
9. Воронин В. А. Сорокин Г. А., Плеханов В. П. Анамнестический метод изучения причинно-следственных связей между состоянием общественного здоровья производственными, экологическими и социальными факторами. Мед. труда и пром. экология. 1995. № 11. С. 40-43.
10. Сорокин Г. А. Работа, утомление и профессиональный риск. СПб.: Изд. Политехнического университета, 2016. 456 с.
11. Денисов Э.И., Чесалин П.В., Широков А.Ю. Труд, здоровье и переносимость риска. // В книге: Профессиональный риск. Справочник Библиотека журнала Социальная защита Социздат. – М., 2001. С.240-248.

### Сведения об авторах

*Сорокин Геннадий Александрович*, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», <http://orcid.org/0000-0002-1295-5476> E-mail: [sorgen50@mail.ru](mailto:sorgen50@mail.ru), тел. (812) 717-93-89

*Кирьянова Марина Николаевна*, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», <http://orcid.org/0000-0001-9037-0301>. E-mail: [mrn@ro.ru](mailto:mrn@ro.ru)

УДК 613.6:616-053.9

*Сорокин Г. А., Чистяков Н. Д., Кирьянова М. Н., Логинова Н. Н.*

## РАЗЛИЧИЕ ВОЗРАСТНОЙ И СТАЖЕВОЙ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ – КРИТЕРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЯЗИ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ С ПРОФЕССИЕЙ

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург,  
Российская Федерация, [sorgen50@mail.ru](mailto:sorgen50@mail.ru)

**Аннотация.** Рассматриваются методологические вопросы изучения возрастной и стажевой динамики состояния здоровья работающих. Решались две задачи: определение скорости изменения состояния здоровья работников разных профессий и разработка ее математической модели в зависимости от профессиональных и непрофессиональных факторов. Отмечены различия использования экстенсивных и интенсивных показателей здоровья, в качестве последних предлагается показатель годового прироста риска (ГПР). Возрастные и стажевые значения ГПР рассчитаны по результатам медицинского обследования 2963 работников промышленных предприятий и здравоохранения. Описывается разработанная математическая модель прогнозирования популяционной возрастной и стажевой динамики риска здоровью работников.

**Ключевые слова:** здоровье работающих; профессиональный риск; динамика здоровья; математическая модель прогнозирования

*Sorokin G.A., Chistyakov N.D., Kir'yanova M.N., Loginova N.N.*

## THE DIFFERENCE IN THE AGE AND LENGTH OF SERVICE DYNAMICS OF MORBIDITY IS A CRITERION FOR ASSESSING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE HEALTH OF WORKERS AND THE PROFESSION

Northwest Public Health Research Center, 191036, St. Petersburg, Russia

**Abstract.** The methodological issues of studying the age and length of service dynamics of the health status of workers are considered: general requirements for the analysis of health dynamics; Two problems were solved: determining the rate of change in the health status of workers in different professions and developing a mathematical model of the rate of change in the health status of workers depending on professional and non-professional factors.



The differences between extensive (static) and intensive (dynamic) health indicators are described. As the latter, it is proposed to use the “annual risk increase” (ARI) indicator. The age and length of service values of the GPR are presented, calculated based on the results of a medical examination of 1385 healthcare workers and 1578 industrial workers. The developed mathematical model for predicting the population age and length of service dynamics of workers’ health risks is described.

**Keywords:** workers’ health; occupational risk; health dynamics; mathematical forecasting model

**Введение.** В документах ВОЗ здоровье определяют и как состояние, и как динамику состояния человека: «Здоровье – динамический процесс, в большой степени зависящий от индивидуальной способности адаптироваться к среде...» (ЕРБ ВОЗ, 1978). Показатель динамики здоровья является более адекватным и эффективным критерием для оценки влияния условий труда, чем традиционные экстенсивные, итоговые показатели нарушения здоровья работающих во вредных условиях (абсолютная и относительная частота заболеваний, уровни здоровья, биологический возраст [1-4]). Отсутствие кумуляции по дням работы психологических и физиологически следов профессиональной нагрузки является основным критерием её нормирования [1, 5-8], который изучается и используется в различных направлениях: хрономедицина и хронофизиология, хронопатология и хронотерапия, хроногигиена [9].

Значения итоговых показателей здоровья меняются с изменением стажа работающих, в то время как скорость их изменения во многих случаях является достаточно постоянной и однозначно отражает влияние на здоровье работающих вредных условий труда. С повышением степени вредности условий труда пропорционально увеличивается текучесть кадров, отсеивающая работников старших возрастных групп, вследствие чего возникает необходимость при изучении влияния профессии использовать величины изменений показателей здоровья работающих за небольшие промежутки времени. В последние годы для характеристики динамики здоровья работающих часто используются показатели возрастной усталости человека [10-14], включая исследования их связи со смертностью населения [15].

Возможны разные способы количественного определения возрастной динамики показателей: определение по данным одноразового обследования большой группы работников одной профессии, используя выборочные стажевые группы или регрессионный анализ; по данным 2-х разового обследования одной и той же группы работников с интервалом 2-4 года, по данным многолетнего мониторинга показателей здоровья и условий труда [16].

При исследовании связи здоровья и профессии следует руководствоваться общими требованиями качественного анализа сложных систем: определение цели исследования и корректировка её чёткости в случаях необходимости по ходу исследования; установление критерия оценки достижения цели исследования; разработка модели исследуемого объекта; определение альтернативных вариантов достижения цели исследования; решение указанных вопросов с учётом затрат, необходимых для исследования.

**Цель исследования.** С учетом методологических указанных требований решались две задачи: 1) определить скорость изменения состояния здоровья работников, разных профессий и сфер занятости с учетом степени вредности условий труда; 2) разработать математическую модель скорости изменения состояния здоровья работников в зависимости от профессиональных и непрофессиональных факторов.

**Материалы и методы.** Для изучения возрастной динамики здоровья работающих использовались показатели функционального состояния и заболеваемости работающих, которые зависят от возраста: динамика показателей ЗВУТ [8], хронической усталости [9], различных хронических заболеваний, выявляемых при профилактических медицинских обследованиях работников [10]. Использовались данные 15-летнего наблюдения за заболеваемостью с временной утратой трудоспособности одних и тех же 511 работников крупного приборостроительного предприятия. Рассчитывался статичный (итоговый) и динамичный показатели риска длительно болеть (более 30 дней в году). В качестве простого показателя динамики использовалась популяционное значение годового прироста риска (ГПР) изучаемого нарушения здоровья, который рассчитывался как средний прирост риска за 1 год в наблюдаемом интервале стажа или возраста. ГПР характеризует тенденцию в динамике увеличения риска нарушения здоровья и определяется как коэффициент линейной регрессии «риск заболевания – стаж работы» или «риск заболевания – возраст работников»:

$$P(\%) = P_n + \text{ГПР}_{\text{ст}} \times \text{стаж (лет)} \dots\dots\dots(1)$$

$$P(\%) = P_n + \text{ГПР}_{\text{вз}} \times \text{возраст (лет)} \dots\dots\dots(2)$$

где:  $P(\%)$  – риск (частота) анализируемого нарушения здоровья;  $P_n(\%)$  – значение  $P$  в начале изучаемых периодов стажа работы или возраста;  $\text{ГПР}_{\text{ст}}(\%)$  и  $\text{ГПР}_{\text{вз}}(\%)$  – величина ГПР при изменении стажа работы и возраста на 1 год.

Для определения ГПР различных заболеваний в СЗНЦ гигиены и общественного здоровья обследовано 1385 работников здравоохранения и 1578 работников промышленных предприятий. В качестве показателей здоровья работников использовалась величина «количество выявленных заболеваний у работника»: СС – сердечно-сосудистые; СУМ – заболевания 6-ти физиологических систем (сердечно-сосудистой, костно-мышечной, дыхательной, желудочно-кишечной, мочеполовой); ЭНД – эндокринной системы; ЖЕЛ – желудочно-кишечной системы; ДЫХ – заболевания респираторной системы; Слух – заболевание органов слуха; Зрение – заболевания органов зрения. Величина ГПР может определяться для всех показателей функционального состояния и здоровья работников, которые зависят от их возраста. В настоящей публикации приводятся данные регрессионного анализа диагнозов заболеваний, выявленных при медицинских осмотрах работников согласно приказу Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н.

**Результаты.** В таблице 1 представлены экстенсивный и интенсивный показатели риска длительно болеть в течение года ( $\text{РДБ}_{30}$ ) у рабочих, специалистов и руководителей приборостроительного предприятия. Видно, что показатель динамики здоровья  $\text{РДБ}_{30}$  при вредных условиях труда у всех категорий работников выше, чем при допустимых условиях. Итоговый показатель не выявляет однозначно влияние условий труда.

Таблица 1 – Экстенсивный и интенсивный показатели риска длительно болеть в течение года ( $RДБ_{30}$ )<sup>114</sup> у рабочих, специалистов и руководителей приборостроительного предприятия при работе в допустимых и вредных условиях труда

Годы наблюдения	Рабочие		Специалисты		Руководители	
	Условия труда (класс и степень вредности)					
	допустимые (2)	вредные (3.1-3.2)	допустимые (2)	вредные (3.1-3.2)	допустимые (2)	вредные (3.1-3.2)
<i>Экстенсивный (итоговый) показатель – риск длительно болеть в течение года <math>RДБ_{30}</math></i>						
1-8 лет	13,8%	10,8%	10,7%	5,3%	12,0%	5,6%
8-15 лет	17,9%	25,8%	11,7%	18,2%	9,1%	19,4%
1-15 лет	16,9%	18,7%	10,3%	12,1%	10,8%	12,7%
<i>Интенсивный (динамичный) показатель – средний годовой прирост <math>RДБ_{30}</math> по ходу стажа</i>						
1-15 лет	0,2%	2,2%	0,01%	1,9%	0,4%	2,2%

В таблице 2 приведены данные о возрастной и стажевой динамике изученных показателей здоровья в разных профессиональных группах в возрасте 25-50 лет и стаже 5-25 лет. Видно, что для сердечно-сосудистых заболеваний руководителей и специалистов промышленных предприятий градиент нарастания этих заболеваний по годам стажа работы в 7 раз больше, чем его увеличение по годам возраста. ГПР по годам возраста равен 0,005, а по годам стажа – 0,035.

Величины отклонения значений ГПР от его контрольных, фоновых значений, рассматриваемых как эндогенные характеристики «популяционного стандарта темпа старения», являются критерием оценки последствий риска – интенсивности процесса нарушения здоровья.

Таблица 2 – Характеристики возрастной и стажевой динамики некоторых показателей здоровья в разных профессиональных группах в возрасте 25-50 лет и стаже 5-25 лет

Болезни	Профессиональные группы	Параметры регрессионной модели «количество заболеваний= $const+ГПР \times лет$ »		Профессиональные группы	Параметры регрессионной модели «количество заболеваний= $const+ГПР \times лет$ »	
		Const <sup>*)</sup>	ГПР <sup>*)</sup>		Const	ГПР
		СС	Рабочие		-0,725	0,028
		<b>0,191</b>	<b>0,012</b>		<b>0,029</b>	<b>0,020</b>
	Специалисты и руководители	0,124	0,005	Медсестры	0,455	-0,006
		<b>-0,112</b>	<b>0,035</b>		<b>0,249</b>	<b>-0,002</b>
СУМ	Рабочие	-0,694	0,043	Врачи	0,177	0,022
		<b>0,762</b>	<b>0,021</b>		<b>0,748</b>	<b>0,020</b>
	Специалисты и руководители	0,082	0,022	Медсестры	-0,824	0,048
		<b>0,465</b>	<b>0,034</b>		<b>0,620</b>	<b>0,033</b>

<sup>114</sup>  $RДБ_{30}$  – вероятность в течение года заболевания (заболеваний) с временной утратой трудоспособности суммарной длительностью 30 дней и более.

Болезни	Профессиональные группы	Параметры регрессионной модели «количество заболеваний=const+ГПР×лет»		Профессиональные группы	Параметры регрессионной модели «количество заболеваний=const+ГПР×лет»	
		Const <sup>*)</sup>	ГПР <sup>*)</sup>		Const	ГПР
ЭНД	Рабочие	-0,683	0,032	Врачи	0,213	0,007
		<b>0,281</b>	<b>0,020</b>		<b>0,470</b>	<b>0,003</b>
	Специалисты и руководители	0,086	0,011	Медсестры	0,511	0,002
		<b>0,011</b>	<b>0,025</b>		<b>0,537</b>	<b>0,003</b>
ЖЕЛ	Рабочие	-0,007	0,004	Врачи	0,464	-0,007
		<b>0,086</b>	<b>0,004</b>		<b>0,322</b>	<b>-0,009</b>
	Специалисты и руководители	0,735	-0,013	Медсестры	-0,166	0,011
		<b>0,390</b>	<b>-0,011</b>		<b>0,010</b>	<b>0,017</b>
ДЫХ	Рабочие	-0,032	0,003	Врачи	-0,007	0,001
		<b>0,044</b>	<b>0,002</b>		<b>0,026</b>	<b>0,000</b>
	Специалисты и руководители	-0,197	0,007	Медсестры	-0,040	0,001
		<b>0,103</b>	<b>-0,003</b>		<b>-0,034</b>	<b>0,003</b>
Слух	Рабочие	0,045	0,006	Врачи	0,007	0,001
		<b>0,249</b>	<b>0,001</b>		<b>0,012</b>	<b>0,001</b>
	Специалисты и руководители	-0,016	0,00	Медсестры	0,315	-,005
		<b>0,025</b>	<b>0,009</b>		<b>0,056</b>	<b>0,003</b>
Зрение	Рабочие	0,028	0,007	Врачи	0,198	0,007
		<b>0,269</b>	<b>0,004</b>		<b>0,368</b>	<b>0,006</b>
	Специалисты и руководители	-0,413	0,022	Медсестры	-0,666	0,024
		<b>0,222</b>	<b>0,014</b>		<b>0,068</b>	<b>0,012</b>

\*) жирным косым шрифтом выделены параметры регрессии, характеризующей зависимость от стажа работы; обычным шрифтом – параметры регрессии, характеризующей зависимость от возраста

Разработана математическая модель прогнозирования популяционной возрастной и стажевой динамики риска здоровью работников, которая описывается выражением:

$$\begin{aligned}
 \text{Dinamica}[\text{stag}] &= \sum (\text{man.dinamica}_i[\text{stag}W_i]) = \\
 &= \sum (\text{RiskFon}W_i + \text{gprPro}W_i * \text{stag}W_i * \text{adapt} + \text{gprEco}W_i * \text{stag}W_i + \\
 &\quad + \text{gprObr}W_i * \text{stag}W_i); \tag{3}
 \end{aligned}$$

где:

**Dinamica [stag]** – популяционная стажевая динамика риска здоровью работающих: частота хронически больных среди работников со стажем «stag»;

**Man. dinamica<sub>i</sub> [stagW<sub>i</sub>]** – индивидуальная динамика вероятности быть больным i-ого работника по годам его стажа – stagW<sub>i</sub>;

**Dinamica** и **Man. dinamica** являются выходными параметрами модели стажевой динамики соответственно популяционного и индивидуального риска нарушения здоровья работников.

Входными параметрами модели динамики риска нарушения здоровья («источники риска») являются:

**- Индивидуальные эндогенные и экзогенные риски:**

**RiskFonW<sub>i</sub>** – индивидуальный риск быть больным у *i*-ого работника перед поступлением на работу, обусловленный экзогенными и эндогенными факторами его здоровья;

**gprProW<sub>i</sub>, gprEcoW<sub>i</sub>, gprObrW<sub>i</sub>** – индивидуальные профессиональный, экологический и социальный (вредные факторы образа жизни) риски: средние годовые приросты вероятности быть больным *i*-ого работника, обусловленные соответственно популяционным уровнем профессионального (gprPro), экологического (gprEco) и социального (gprObr) факторов с учетом его индивидуальных наследственных свойств здоровья;

**gprProf2<sub>i</sub>** – индивидуальный профессиональный риск быть больным *i*-ого работника, обусловленный предшествующей трудовой жизнью.

**- Популяционные профессиональные, экологические и социальные риски:**

**gprPro, gprEco, gprObr(%)** – популяционные риски: средний годовой прирост частоты (вероятности) хронически больных среди работников вследствие воздействия профессиональных, экологических и социальных факторов;

**gprProf2(%)** – популяционный профессиональный риск: средний годовой прирост частоты (вероятности) хронически больных среди работников в предшествующей трудовой жизни.

**- Характеристики работников:**

**voz1, voz2** – ограничения по возрасту (минимальный и максимальный возраст работника);

**maxStag** – максимальный стаж работы;

**RiskFonW<sub>i</sub>** – (см. выше);

**varDZ ÷ 1-3** – варианты распределения работников по 5-ти уровням здоровья, обусловленными эндогенными, наследственными факторами:

**- Организационно-производственные факторы:**

**profOtbor ÷ 1-9** – функция, моделирующая 9 вариантов медицинского отбора (целевого или случайного) работников при поступлении на работу по группам здоровья: *1 – 1-я группа здоровья; 2 – 1 и 2 группы; 3 – 1-3 группы; 4 – 1-4 группы; 5 – 1-5 группы (нет отбора); 6 – 5-я группа; 7 – 4-5 группы; 8 – 3-5 группы; 9 – 2-5 группы;*

**Tk** – коэффициент текучести кадров: доля работников, увольняемых в течение 1 года;

**letB** (лет) – максимальное количество лет в состоянии «хронически больной», после которого работник увольняется;

**adapt** – варианты коэффициента, снижающего популяционный профессиональный риск здоровью (gprPro) вследствие поведенческой и социальной адаптации работника и изменений его условий труда по ходу стажа в данной профессии (использование более безопасных приёмов работы, выполнение менее вредных операций и работ, работа в менее вредных условиях); варианты: 1-й: adapt: =1; 2-й: adapt: = 1/(1+stag/5)+0.17; 3-й adapt: = 1/(1+stag/5); 4-й if stag in [1..5] then adapt: =1.0..... if stag in [>20] then adapt:=0.2.

**Uvolnenie** – функция, моделирующая интенсивность «отсева» рабочих

с изучаемых рабочих мест вследствие ухудшения их здоровья, наступления предельного возраста и по случайным причинам.

**Mest** – количество рабочих мест, на которых заняты обследованные работники.

- **Прочие факторы** в модели

**kCikl** – количество повторений реализации модели динамики риска с заданными параметрами (используется для увеличения выборки и повышения точности прогнозирования стажевой динамики риска).

Описанная модель возрастной и стажевой динамики риска нарушения здоровья реализована в компьютерной программе.

**Выводы.** Разработан показатель «годовой прирост риска» как основа математической модели прогнозирования возрастной динамики риска хронических заболеваний работающих.

### Список использованных источников

1. Сорокин Г.А. Методология определения оптимальной продолжительности рабочего дня и недели на основе хронобиологии работоспособности и утомления. // Автореферат дис.д. биол. н. 14.02.04 – медицина труда. СПб. 2020. 50 с.
2. Атьков О.Ю. Профессиональная биоритмология / О.Ю. Атьков, А.З. Цфасман// М.: Эксмо, 2019. – 192 с.
3. Мещакова, Н. М., Дьякович М.П., Шаяхметов С.Ф. Системная оценка рисков нарушения здоровья у работников современного химического производства с учётом экспозиционной токсической нагрузки. *Medical sciences*. 2014; (12):93-97.
4. Chan T., Wanigatunga A. A., Terracciano A., Carlson M. C., Bandeen-Roche K., Costa P. T., Jr., Simonsick E. M., Schrack J. A. Traits and treadmills: Association between personality and perceived fatigability in well-functioning community-dwelling older adults. *Psychology and Aging*, 2021; 36(6):710–717. <https://doi.org/10.1037/pag0000631>
5. Стеженская Е. И. Герогигиена труда. В кн. Руководство по геронтологии. Под ред. акад. Д.Ф. Чеботарева. М.: Медицина, 1978. С. 444–460.
6. Вестендорп Р. Стареть не старея. О жизненной активности и старении. Пер. с нидерл. СПб.: Издательство Ивана Лимбаха. 2017. 344с.
7. Шендакова Т. А., Алибекова И. В. Индивидуальный профессиональный риск работников в допустимых условиях труда. *Проблемы анализа риска*. 2020; 17(2):86-93. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-2-86-9>.
8. Gresham G., Sydney Dy, S. M., Zipunnikov V., Browner I. S., Studenski S. A., Simonsick E. M., Ferrucci L., Schrack J. A. Fatigability and endurance performance in cancer survivors: Analyses from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Cancer*. 2018; 124(6): 1279-1287. <https://doi.org/10.1002/cncr.31238>
9. Хронобиология и хрономедицина: монография / под ред. С. М. Чибисова [и др.]. М.: РУДН, 2018. 822 с.
10. Fatigue in older adults. National Institute on Aging. (2019). Retrieved May 10, 2019. Available at: <https://www.ctsmedia.org/do/view/CTSmedia/StudyIncidencePersonTimehttps://www.nia.nih.gov/health/fatigue-older-adults> (Дата обращения 11.11.2023).
11. Qiao Y., Martinez-Amezcuа P., Wanigatunga A. A., Urbanek J. K., Simonsick E. M., Ferrucci L., Schrack J. A. Association between cardiovascular risk and perceived fatigability in mid-to-late life. *Journal of the American Heart Association*. 2019; 8(16), Article e013049. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013049>

12. Salerno E. A., Wanigatunga A. A., Yang An, Urbanek J. K., Simonsick E. M., Ferrucci L., Resnick S. M., Schrack J. A. (). Longitudinal association between perceived fatigability and cognitive function in older adults: Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020; 75(9): e67–e73. <https://doi.org/10.1093/gerona/glz287>
13. Schrack J. A., Simonsick E. M., Glynn N. W. Fatigability: A prognostic indicator of phenotypic aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020; 75(9):e63–e66. <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa185>
14. Wanigatunga A. A., Simonsick E. M., Zipunnikov V., Spira A. P., Studenski S., Ferrucci L., Schrack J. A. Perceived fatigability and objective physical activity in mid- to late-life. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2018; 73(5), 630–635. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx181>
15. Moreh E., Jacobs J.M., Stessman J. Fatigue, Function, and Mortality in Older Adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010;65(8):887–895 doi: 10.1093/gerona/glq064
16. Сорокин Г.А. Возрастная и стажевая динамика показателей здоровья работающих как критерий для сравнения профессиональных и непрофессиональных рисков. *Гигиена и санитария.* 2016; (4):355-361.

#### **Сведения об авторах**

**Сорокин Геннадий Александрович**, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», <http://orcid.org/0000-0002-1295-5476> E-mail: sorggen50@mail.ru, тел. (812) 717-93-89

**Чистяков Николай Дмитриевич**, кандидат медицинских наук, врач дерматолог отдела клинических исследований ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», <http://orcid.org/0000-0003-1881-3432> E-mail: ndvision@yandex.ru

**Кирьянова Марина Николаевна**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», <http://orcid.org/0000-0001-9037-0301>. E-mail: mrn@ro.ru

**Логинова Наталия Николаевна**, врач-невролог ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», <http://orcid.org/0000-0002-2239-3138>. E-mail: klinika-5@mail.ru

УДК: 613.614.2 (985)

*Сюрин С.А.<sup>1</sup>, Бойко И.В.<sup>2</sup>*

### **К ВОПРОСУ О СРОКАХ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ ЭКСПОЗИЦИИ К ВРЕДНЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ФАКТОРАМ РАЗНОЙ ПРИРОДЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ**

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, г. Санкт-Петербург, Россия, [kola.reslab@mail.ru](mailto:kola.reslab@mail.ru)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им.  
И.И. Мечникова Минздрава России», 191015, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Введение. Несмотря на активно проводимые исследования, многие аспекты возникновения и развития профессиональных заболеваний (ПЗ), в том числе в условиях

Арктики, остаются мало изученными. Цель исследования: изучение влияния разных по природе и интенсивности вредных производственных факторов на официальные сроки формирования ПЗ на основе информации из отчетных форм Роспотребнадзора и Министерства здравоохранения России. Материалы и методы. Изучены данные реестра выписок из карт учета профессионального заболевания (отравления) (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 176 от 28.05.2001 г.) в 2007-2021 годах. Результаты исследования. На основании анализа 10161 заболевания у 7901 работника промышленных предприятий впервые установлено, что наиболее короткие сроки официальной регистрации ПЗ отмечаются при допустимых условиях труда и при воздействии локальной вибрации, а наиболее продолжительные – шума. Наиболее короткий трудовой стаж отмечается при вегетосенсорной полинейропатии ( $23,1 \pm 0,4$  лет) и вибрационной болезни ( $23,9 \pm 0,1$  лет), а наиболее продолжительный – при нейросенсорной тугоухости ( $27,8 \pm 0,14$  лет). При классах 3.1, 3.2, 3.3 период формирования профессиональной патологии у женщин короче, чем у мужчин. Также у женщин короче трудовой стаж при хроническом бронхите, бронхиальной астме и радикулопатии. Уменьшение сроков развития заболеваний при повышении интенсивности воздействия вредного фактора происходит только при экспозиции к локальной вибрации и в меньшей степени – общей вибрации. Заключение. Для более адекватной оценки профессионального риска у работников промышленных предприятий целесообразен ряд изменений в системе учета и расследования ПЗ. Также необходим анализ причин развития и обоснованности официальной регистрации ПЗ при допустимых условиях труда, при которых они не должны формироваться.

**Ключевые слова:** вредные производственные факторы; условия труда; профессиональная патология; время развития; промышленные предприятия

S. A. Syurin<sup>1</sup>, I.V. Boiko<sup>2</sup>

## TIME FRAME FOR DEVELOPING OCCUPATIONAL DISEASES CAUSED BY HARMFUL PRODUCTION FACTORS OF DIFFERENT NATURE AND INTENSITY

<sup>1</sup>Northwest Public Health Research Center,  
191036, S-Petersburg, Russia, kola.reslab@mail.ru

<sup>2</sup>Northwest State Medical University named after I.I. Mechnikov,  
St. Petersburg, Russia

**Abstract. Introduction.** Despite the preventive measures taken, the occupational morbidity rate in the Arctic is 5-8 times higher than all-Russian indicators. *Aim:* to study the influence of harmful production factors of different nature and intensity on the official time frame for developing occupational diseases according to information from the reporting forms of Rosпотребнадзор and the Ministry of Health of Russia. *Materials and methods.* We studied the data from the register of extracts from occupational disease (poisoning) records (Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 176 of May 28, 2001) in 2007-2021. *Results.* Based on an analysis of 10,161 diseases in 7,901 industrial workers, it was established for the first time that the shortest periods of occupational disease development are observed under permissible working conditions and when exposed to hand-arm vibration, and the longest – when exposed to noise. In classes 3.1, 3.2, 3.3, the period of occupational pathology development in women is shorter than in men. Of the nosological forms, vegetosensory polyneuropathy and vibration disease had the shortest periods of formation ( $23.1 \pm 0.4$  and  $23.9 \pm 0.1$  years, respectively), while sensorineural hearing loss had the longest one ( $27.8 \pm 0.14$  years) With classes 3.1, 3.2, 3.3, the time frame for developing



occupational pathology in women is shorter than in men. Also, women develop occupational chronic bronchitis, bronchial asthma and radiculopathy in a shorter period of time than men. A decrease in the disease development time with an increase in the intensity of exposure to a harmful factor occurs only with exposure to hand-arm vibration and, to a lesser extent, to whole-body vibration. *Conclusion.* It is advisable to initiate a number of changes in the system of recording and investigating occupational diseases for a more adequate assessment of occupational risk among workers at industrial enterprises. Also, there is a need to analyze the reasons for the development and validity of official registration of diseases in permissible working conditions, under which they should not occur.

**Keywords:** harmful production factors; working conditions; occupational pathology; disease time frame; industrial enterprises

**Введение.** Уровень профессиональной заболеваемости является одним из важнейших показателей социально-экономического развития страны и качества жизни ее трудоспособного населения [1-3]. Вероятность формирования профессиональных заболеваний (ПЗ) невозможно полностью исключить ни на одном предприятии, организации или учреждении, даже располагающих рабочими местами с допустимыми условиями труда [2, 4]. Степень риска развития ПЗ преимущественно определяется интенсивностью и продолжительностью воздействия вредных и опасных производственных факторов, видом трудовых операций, особенностями предприятия, соблюдением технологических регламентов и требований техники безопасности [5-8]. Рядом ранее выполненными исследованиями была установлена прямая связь величины риска развития профессиональной патологии с классом вредности условий труда, что нашло отражение в соответствующих нормативных документах<sup>115,116</sup>. Вместе с тем, некоторые сопутствующие непрофессиональные заболевания и предшествующие травмы, снижение общей резистентности организма к действию внешних неблагоприятных факторов сокращают этот период [12-14]. Такое же действие оказывают климатические условия Арктики, создающие дополнительную нагрузку на адаптационные способности организма [15-17].

Продолжительность периода формирования патологических изменений после начала трудовой деятельности в условиях воздействия вредных производственных факторов (ВПФ) является одной из важнейших характеристик профессиональной патологии, наряду с частотой возникновения и тяжестью клинических проявлений [9-11]. Очевидна научная и практическая важность достоверных сведений о продолжительности периода формирования профессиональной патологии при экспозиции к вредным производственным факторам различной природы и интенсивности с учетом таких дополнительных параметров как стаж, возраст, пол, общее состояние здоровья работника, климатические условия проживания. Указанные данные будут способствовать разработке целенаправленных медицинских, техни-

<sup>115</sup> Р 2.2.1766-03. 2.2. Гигиена труда. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки

<sup>116</sup> Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. М., 2005

ческих и организационных воздействий для пролонгации этого периода, то есть на увеличение сроков активной трудовой деятельности работника.

Однако, большинство отчетных документов отделений профпатологии лечебных учреждений и Роспотребнадзора содержат сведения о длительности трудовой деятельности в условиях воздействия ВПФ до установления официального заключительного диагноза ПЗ. Этот период далеко не всегда равен срокам формирования указанной патологии, так как на обстоятельства официальной регистрации ПЗ могут оказывать влияние и стремление больного или работодателя скрыть факт его возникновения, специфика работы отделений профпатологии и учреждений Роспотребнадзора. Например, взаимная незаинтересованность работника и работодателя удлинит период регистрации уже сформировавшегося ПЗ [1, 3].

В связи этими обстоятельствами важна адекватность информации из отчетных форм Роспотребнадзора и Министерства здравоохранения России для оценки профессионального риска и разработки программ по его снижению.

**Цель исследования:** изучение влияния различных по природе и интенсивности ВПФ на официальные сроки формирования ПЗ на основе информации из отчетных форм Роспотребнадзора и Министерства здравоохранения России.

**Материалы и методы.** Изучены данные регистра выписок из карт учета профессионального заболевания (отравления) (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации» от 28.05.2001 г.) в 2007-2021 годах в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ)<sup>117</sup>.

Проведен анализ стажа, возраста, условий труда лиц с впервые выявленной профессиональной патологией. Полученные результаты обработаны статистически с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2016. Для определения достоверности различия распределений использовался критерий Стьюдента для несвязанных выборок. Числовые данные представлены как абсолютные и процентные значения, среднее арифметическое и стандартная ошибка ( $M \pm m$ ). Уровень значимости нулевой гипотезы считался критическим при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** В 2007–2021 годах в АЗРФ были впервые зарегистрированы 10343 ПЗ у 8067 работников предприятий всех видов экономической деятельности. Для решения поставленной цели из этого числа как нехарактерные для сферы материального производства были исключены заболевания работников здравоохранения, образования и сферы бытовых услуг ( $n=152$ ), а также как неинформативные – случаи ПЗ при отсутствии сведений о классе условий труда ( $n=30$ ). Таким образом, в последующий анализ были включены 10161 ПЗ у 7901 работника предприятий промышленности разного профиля. Среди них было 7411 (93,8%) мужчин и 490 (6,2%) женщин. На момент первичного установления диагноза ПЗ средний возраст пациентов составлял  $52,2 \pm 0,1$  лет, а трудовой стаж –  $25,2 \pm 0,1$  лет.

Повышенная тяжесть трудовых процессов послужила причиной развития 3522 (34,7%) ПЗ, шум – 1888 (18,6%), локальная вибрация – 1613 (15,9%), общая ви-

<sup>117</sup> Указ Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 г. № 296 “О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации” (в редакции указов Президента Российской Федерации от 27.06.2017 № 287, от 13.05.2019 № 220, от 05.03.2020 № 164)

бразия – 1407 (13,8%), аэрозоли преимущественно фиброгенного действия – 935 (9,2%), химические вещества всех классов опасности и канцерогены – 775 (7,6%). Общая доля шести вышеуказанных ВПФ составила 99,8% всех случаев профессиональной патологии. Остальные 21 (0,2%) случая ПЗ, вызванные биологическими факторами, охлаждающим микроклиматом и ионизирующей радиацией, из анализа были исключены, как малочисленные и нехарактерные для генеральной совокупности.

Проведен анализ влияния интенсивности ВПФ, выраженной через классы условий труда, на стаж и возраст на момент первичной регистрации ПЗ у мужчин и женщин – работников промышленных предприятий (табл. 1) Статистически значимые различия по обоим показателям выявлены при регистрации ПЗ при допустимых условиях труда по сравнению с вредными (всех подклассов) и опасными условиями. Так, продолжительность срока работы до официальной диагностики заболевания при условиях труда класса 2 была меньше, чем при классах 3.1-3.4 и классе 4 ( $p < 0,001$ ). Стаж и возраст работника на момент установления ПЗ при условиях труда класса 2 (20,4 и 48,8 лет, соответственно) были меньше ( $p < 0,001$ ), чем при классах 3,1 – 4, при которых указанные величины были в пределах диапазонов 25,0 – 25,6 лет и 51,9 – 52,8 лет. Значимые различия между приведенными величинами, соответствующими подклассам вредных условий труда и опасных условий труда, отсутствовали.

Кроме того, у женщин, по сравнению с мужчинами, установлен более короткий период работы до диагностики ПЗ при условиях труда класса 3.1 ( $p = 0,001$ ), класса 3.2 ( $p = 0,008$ ) и класса 3.3 ( $p = 0,004$ ). Меньший возраст на момент выявления профессиональной патологии у женщин, чем у мужчин отмечен только при классе 3.3 ( $p = 0,002$ ).

Таблица 1 – Стаж и возраст работников на момент установления профессионального заболевания при различных классах условий труда

Класс условий труда	Число случаев	Стаж, лет		Возраст, лет	
		Средний	Min-Max	Средний	Min-Max
Класс условий труда 2	70	20,4±1,3	1-38	48,8±1,1	22-66
Пол: мужчины	53	19,0±1,8	1-38	48,6±1,4	22-66
женщины	17	24,7±2,6	3-36	49,6±2,4	36-58
Класс условий труда 3.1	1579	25,6±0,2*	4-45	52,8±0,2*	32-74
Пол: мужчины	1453	25,8±0,2	4-45	52,8±0,2	32-74
женщины	126	23,0±0,8#	5-40	52,4±0,6	35-68
Класс условий труда 3.2	4513	25,3±0,1*	1-51	52,4±0,1*	28-78
Пол: мужчины	4196	25,4±0,1	1-51	52,4±0,1	28-78
женщины	317	24,3±0,4#	3-50	52,6±0,4	33-73
Класс условий труда 3.3	2502	25,0±0,2*	2-49	51,6±0,2*	28-79
Пол: мужчины	2383	25,1±0,2	2-49	51,7±0,2	29-79
женщины	119	22,2±1,0#	6-42	49,7±0,6#	28-62
Класс условий труда 3.4	1150	25,1±0,3*	1-51	51,8±0,2*	26-79

Пол: мужчины	1092	25,0±0,3	1-51	51,7±0,2	26-79
женщины	58	26,3±1,4	10-41	53,8±1,3	36-65
Класс условий труда 4	347	25,6±0,5*	1-49	51,9±0,4*	20-74
Пол: мужчины	299	25,9±0,5	8-49	52,2±0,4	33-74
женщины	48	23,8±1,1	1-36	49,6±1,3	20-67

Примечание. \*- статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия между классом 2 и другими классами условий труда; # – статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия между мужчинами и женщинами внутри одного класса условий труда

На втором этапе изучены особенности регистрации ПЗ при воздействии шести основных ВПФ (тяжесть труда, шум, локальная и общая вибрация, фиброгенные аэрозоли и химические вещества) при различных классах условий труда. Анализ проведен при условии наличия в группе работников более 10 случаев ПЗ.

Наиболее коротким срок работы до официальной диагностики ПЗ был при воздействии вредных химических веществ, концентрации которых находились в пределах гигиенических нормативов. Этот период был короче как при вредных и опасных условиях труда по химическому фактору ( $p < 0,001$ ), так и при воздействии всех ВПФ другой природы ( $p < 0,001$ ). В целом, наиболее быстро патологический процесс развивался при действии локальной вибрации по сравнению со всеми остальными ВПФ ( $p < 0,001$ ). Напротив, при экспозиции к шуму отмечалась наибольшая продолжительность периода формирования ПЗ, чем при всех других вредных воздействиях ( $p < 0,001$ ). Временные различия между локальной вибрацией и шумом варьировали от 3,8 лет при классе 3.1 до 8,6 лет при опасных условиях труда.

Усиление класса вредности, как правило, не приводило к изменениям продолжительности работы до регистрации ПЗ. Укорочение этого периода отмечалось только при локальной вибрации классов 3.2-4 по сравнению с классом 3.1 ( $p = 0,002 - < 0,001$ ) и при общей вибрации классов 3.2 и 3.4 по сравнению с классом 3.1 ( $p = 0,002 - < 0,001$ ). Наоборот, при воздействии шума класса 3.3 по сравнению с классом 3.4 происходило парадоксальное увеличение времени развития нейросенсорной тугоухости ( $p < 0,001$ ). Наименьшим возраст работников на момент выявления ПЗ был при экспозиции к локальной вибрации и вредным химическим веществам в пределах ПДК, а наибольшим – при воздействии уровня шума выше ПДУ. При этом различия возраста между воздействием опасных уровней локальной вибрации и шума достигали 9,2 лет (табл. 2).

Таблица 2 – Стаж и возраст работников при установлении профессионального заболевания при экспозиции к вредным факторам различной интенсивности, абс.

Вредный производственный фактор и класс условий труда	Число случаев	Стаж, лет		Возраст, лет	
		Средний	Min-Max	Средний	Min-Max
<b>Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, в том числе:</b>	<b>935</b>	<b>25,0±0,2</b>	<b>5-51</b>	<b>52,0±0,2</b>	<b>32-79</b>
класс условий труда 3.1	166	25,4±0,5	5-42	53,1±0,5	35-69
класс условий труда 3.2	162	25,1±0,5	5-51	53,8±0,4	33-78
класс условий труда 3.3	144	25,9±0,6	6-41	52,7±0,5	41-77

Вредный производственный фактор и класс условий труда	Число случаев	Стаж, лет		Возраст, лет	
		Средний	Min-Max	Средний	Min-Max
класс условий труда 3.4	461	24,6±0,3	5-43	50,9±0,4	32-79
<b>Вибрация локальная</b> , в том числе:	<b>1614</b>	<b>23,2±0,2</b>	<b>7-42</b>	<b>50,1±0,1</b>	<b>32-71</b>
класс условий труда 3.1	223	24,5±0,4	12-42	51,0±0,4	34-71
класс условий труда 3.2	427	23,1±0,3*	10-40	50,2±0,2	32-68
класс условий труда 3.3	503	23,1±0,2	7-43	50,5±0,2	36-67
класс условий труда 3.4	336	22,6±0,3	7-39	49,3±0,3*	35-69
класс условий труда 4	116	22,8±0,6	8-36	48,8±0,5	34-64
<b>Вибрация общая</b> , в том числе	<b>1408</b>	<b>25,0±0,2</b>	<b>5-45</b>	<b>51,9±0,1</b>	<b>33-72</b>
класс условий труда 3.1	440	25,7±0,3	8-45	52,5±0,3	33-72
класс условий труда 3.2	818	24,6±0,2*	6-44	51,7±0,2*	34-67
класс условий труда 3.3	124	25,2±0,6	5-42	52,0±0,4	41-68
класс условий труда 3.4	15	21,5±1,8	13-32	48,9±1,8	34-58
<b>Тяжесть труда</b> , в том числе:	<b>3522</b>	<b>24,9±0,1</b>	<b>1-45</b>	<b>51,4±0,1</b>	<b>28-72</b>
класс условий труда 2	21	24,9±1,9	10-38	51,2±1,7	37-66
класс условий труда 3.1	385	24,5±0,3	4-43	52,0±0,4	32-69
класс условий труда 3.2	2086	25,1±0,1	1-44	51,8±0,2	32-72
класс условий труда 3.3	1026	25,1±0,2	7-45	50,2±0,2*	28-66
<b>Химические факторы</b> , в том числе:	<b>775</b>	<b>24,7±0,3</b>	<b>3-49</b>	<b>52,5±0,3</b>	<b>26-74</b>
класс условий труда 2	29	15,2±3,0	1-37	44,5±2,4	22-61
класс условий труда 3.1	100	24,1±0,8	8-39	52,9±0,8	34-67
класс условий труда 3.2	125	23,2±0,7	3-46	52,0±0,6	28-71
класс условий труда 3.3	124	24,0±0,8	3-41	52,0±0,5	29-69
класс условий труда 3.4	174	25,8±0,9	1-47	53,7±0,5	26-70
класс условий труда 4	223	26,9±0,5	1-49	53,1±0,4	20-74
<b>Шум</b> , в том числе	<b>1888</b>	<b>27,8±0,1</b>	<b>2-51</b>	<b>55,2±0,2</b>	<b>37-78</b>
класс условий труда 3.1	257	28,3±0,5	6-44	55,6±0,3	37-74
класс условий труда 3.2	888	27,5±0,3	4-50	55,1±0,2	39-76
класс условий труда 3.3	578	26,9±0,4	2-49	54,5±0,3	30-76
класс условий труда 3.4	158	31,4±0,6*	10-51	58,0±0,5*	41-78

На третьем этапе работы изучены различия по стажу и возрасту работников при девяти наиболее распространенных нозологических формах ПЗ. При достаточном числе случаев анализировались особенности сроков регистрации патологии у мужчин и женщин при различных классах условий труда. При малом числе случаев – особенности формирования у мужчин и женщин или только длительность развития ПЗ без учета гендерных влияний (табл. 3).

Установлено, что самый короткий период экспозиции к ВПФ до развития клинических проявлений ПЗ отмечался при вегетосенсорной полинейропатии и

вибрационной болезни, который был меньше чем при остальных семи заболеваниях ( $p=0,002 - <0,001$ ). Самый продолжительный период развития патологических изменений наблюдался при нейросенсорной тугоухости и хронических интоксикациях металлами и газами, превышавший время формирования других семи ПЗ ( $p<0,001$ ).

Только при вибрационной болезни выявлялось уменьшение продолжительности периода формирования патологических изменений по мере увеличения интенсивности вибрации: при классе условий труда 3.2 по сравнению с классом 3.1 ( $p<0,001$ ), классе условий 3.4 по сравнению с классом 3.3 ( $p=0,010$ ). Изменения возраста имели сходный, но менее выраженный характер: снижение при классе 3.3 по сравнению с классом 3.1 ( $p=0,006$ ) и при классе 3.4 по сравнению с классом 3.3 ( $p<0,001$ ).

Важной особенностью ПЗ у женщин, по сравнению с мужчинами, явилось более быстрое развитие радикулопатии ( $p=0,004$ ), хронического бронхита ( $p<0,001$ ) и бронхиальной астмы ( $p<0,001$ ).

Таблица 3 – Стаж и возраст работников при выявлении наиболее распространенных профессиональных заболеваний

Класс условий труда	Число случаев	Средний стаж, лет	Min-Max, лет	Средний возраст, лет	Min-Max, лет
Вибрационная болезнь,	<b>2367</b>	<b>23,9±0,1</b>	<b>4-45</b>	<b>51,1±0,1</b>	<b>34-72</b>
в том числе: мужчины	2356	23,9±0,1	4-45	51,1±0,1	34-72
женщины	11	25,7±1,9	19-35	53,5±1,8	44-61
Класс условий труда 3.1	485	25,6±0,3	8-45	51,9±0,3	34-71
Класс условий труда 3.2	981	23,9±0,2	4-44	51,2±0,2	34-68
Класс условий труда 3.3	484	23,5±0,3	5-43	50,9±0,2	36-72
Класс условий труда 3.4	232	22,2±0,4	7-38	49,3±0,3	34-69
Класс условий труда 4	60	21,8±0,8	8-37	48,5±0,8	33-66
<b>Нейросенсорная тугоухость,</b>	<b>1888</b>	<b>27,8±0,1</b>	<b>2-51</b>	<b>55,2±0,2</b>	<b>37-78</b>
в том числе: мужчины	139	27,8±0,1	2-51	55,3±0,1	37-78
женщины	49	25,0±1,3	4-50	55,4±1,1	30-73
Класс условий труда 3.1	257	28,3±0,5	6-44	55,6±0,3	37-74
Класс условий труда 3.2	888	27,5±0,3	4-50	55,1±0,2	39-76
Класс условий труда 3.3	578	26,9±0,4	2-49	54,5±0,3	30-76
Класс условий труда 3.4	158	31,4±0,6	10-51	58,0±0,5	41-78
<b>Радикулопатия,</b>	<b>2069</b>	<b>24,5±0,1</b>	<b>1-44</b>	<b>51,2±0,1</b>	<b>31-72</b>
в том числе: мужчины	1964	24,6±0,2	1-44	51,3±0,1	31-72
женщины	105	22,5±0,7	3-42	50,8±0,6	35-66
Класс 2	11	24,1±3,3	11-38	51,4±2,2	40-61
Класс условий труда 3.1	256	24,7±0,5	4-42	51,9±0,4	32-68
Класс условий труда 3.2	1203	24,3±0,2	2-45	51,3±0,2	32-69
Класс условий труда 3.3	593	24,7±0,3	7-42	50,2±0,2	31-66

Класс условий труда 3.4	6	19,2±2,6	12-29	50,5±1,7	44-55
Моно- и полиневропатия,	<b>1066</b>	<b>25,3±0,2</b>	<b>4-44</b>	<b>51,4±0,2</b>	<b>32-79</b>
в том числе: мужчины	981	25,2±0,2	4-44	51,3±0,2	32-79
женщины	85	26,5±0,9	5-42	53,0±0,7	37-67
Класс 2	10	24,6±2,1	8-38	51,8±1,6	37-62
Класс условий труда 3.1	149	24,9±0,6	4-43	52,2±0,5	37-72
Класс условий труда 3.2	501	25,6±0,3	5-44	51,8±0,4	32-69
Класс условий труда 3.3	311	24,4±0,3	9-42	50,0±0,3	35-67
Класс условий труда 3.4	57	24,2±0,6	8-40	49,5±0,4	40-60
Класс условий труда 4	38	24,5±0,8	14-36	49,8±0,6	37-61
<b>Хронический бронхит,</b>	<b>1112</b>	<b>25,2±0,2</b>	<b>3-51</b>	<b>51,9±0,2</b>	<b>32-78</b>
в том числе: мужчины	1023	25,5±0,2	3-51	51,8±0,2	32-78
женщины		21,5±0,9	3-46	52,6±0,7	35-67
Класс условий труда 3.1	171	25,2±0,5	5-42	52,7±0,5	34-69
Класс условий труда 3.2	161	24,8±0,6	5-51	53,3±0,5	33-78
Класс условий труда 3.3	151	25,1±0,6	3-41	51,9±0,6	32-69
Класс условий труда 3.4	413	25,3±0,3	8-47	51,1±0,3	32-77
Класс условий труда 4	61	26,3±1,0	3-49	52,3±0,8	33-74
<b>Миофиброз предплечий,</b>	<b>283</b>	<b>25,1±0,5</b>	<b>6-45</b>	<b>50,6±0,4</b>	<b>28-69</b>
в том числе: мужчины	140	25,3±0,7	6-45	51,7±0,5	34-69
женщины	143	25,0±0,6	9-42	49,6±0,5	28-63
<b>Вегетосенсорная полинейропатия,</b>	<b>195</b>	<b>23,1±0,4</b>	<b>8-39</b>	<b>49,2±0,3</b>	<b>37-67</b>
в том числе: мужчины	194	23,1±0,4	8-39	49,2±0,3	37-67
<b>Интоксикации хронические,</b>	<b>150</b>	<b>27,8±0,6</b>	<b>6-46</b>	<b>54,5±0,5</b>	<b>35-70</b>
в том числе: мужчины	114	28,4±0,6	10-46	54,9±0,5	35-70
женщины	36	26,1±1,5	6-41	52,9±1,1	39-65
<b>Бронхиальная астма,</b>	<b>166</b>	<b>24,7±0,7</b>	<b>3-49</b>	<b>52,7±0,5</b>	<b>35-74</b>
в том числе: мужчины	107	26,1±0,9	7-49	53,4±0,8	36-74
женщины	59	21,3±1,2	3-40	51,5±1,2	35-65

Примечание. #- статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия между мужчинами и женщинами.

Учитывая высокую распространенность вибрационной болезни и короткий период возникновения патологических изменений у экспонированных работников, изучены особенности развития ПЗ при воздействии общей и локальной вибрации. Установлено, что при воздействии локальной вибрации стаж и возраст работников на момент регистрации ПЗ были меньше, чем от общей вибрации (табл. 4). В связи с единичными случаями вибрационной болезни у женщин, установить гендерные особенности ее формирования не представлялось возможным.

Таблица 4 – Стаж и возраст работников при выявлении вибрационной болезни

Вибрационная болезнь	Число случаев	Средний стаж, лет	Min-Max, лет	Средний возраст, лет	Min-Max, лет
От локальной вибрации	1095	22,8±0,2	4-43	50,2±0,2	34-72
От общей вибрации	1271	24,9±0,2	4-45	51,8±0,2	34-70

**Ограничение исследования.** Ограничением исследования следует считать невозможность количественной оценки влияния непроизводственных факторов, прежде всего, незаинтересованности работников и работодателей в своевременном установлении ПЗ, что может существенно исказить представления о реальных сроках формирования данной патологии.

**Обсуждение результатов.** Среди новых данных, полученных при выполнении исследования, бросается в глаза «парадоксальный» эффект: усиление интенсивности воздействия ВПФ (выраженное в увеличении класса условий труда) почти не сопровождается уменьшением стажа работы до регистрации ПЗ. При этом наиболее короткие стажевые сроки отмечаются при 2-м классе условий труда, при котором развитие ПЗ, если и возможно, то как казуистика. Последний факт может быть объяснен несколькими обстоятельствами. Во-первых, при допустимых концентрациях вредных химических веществ отмечались профессиональные аллергические заболевания. Для их развития многолетняя экспозиция аллергенов не обязательна. Во-вторых, корректность отнесения развития ряда ПЗ к такому классу условий труда вызывает большие сомнения.

Так острые отравления на производстве, ПЗ от физических перегрузок и вибрации (полиневропатии, радикулопатии) не могут возникнуть при допустимых условиях труда. Вероятно, в случае острых отравлений класс 2 был проставлен по результатам предыдущих фоновых замеров вредных химических веществ. В момент же возникновения интоксикации их уровень был существенно выше, но это не нашло отражения в данных производственного контроля. В отношении ранее упомянутой хронической патологии наиболее адекватным считаем следующее объяснение. У больных был существенный стаж работы во вредных условиях труда, но при формировании явной клиники ПЗ они переходили на работу с меньшей интенсивностью ВПФ. Расследование случая ПЗ было проведено механически по последнему месту работы с допустимыми условиями труда без фиксации предшествующего стажа вредных работ. В связи с этим представляется необходимым более тщательное изучение обстоятельств регистрации ПЗ при допустимых условиях труда, особенно при малых значениях стажа работы. Такая работа, очевидно, требует создания экспертной системы аудита введенных в отчетную документацию Роспотребнадзора данных по результатам расследования случаев ПЗ с возможностью коррекции при выявлении ошибок или неточностей. Поводом для такого аудита, например, должны быть и случаи фиксации диагнозов вибрационной болезни, нейросенсорной (сенсоневральной) тугоухости, пылевых заболеваний легких при стаже работы порядка 3-4-х лет. Крайне сомнительными представляются и сведения о многолетней работе заболевших при воздействии общей или локальной вибрации, оцененной классами 3.4 – 4. Это явно ошибочные данные, нуждающиеся в тщательной проверке и последующей коррекции.



В перспективе представляется уместным сделать более содержательными и акты о случае ПЗ. В настоящее время они жестко составляются по условиям труда у последнего работодателя, где хоть в какой-то мере действовали ВПФ, квалифицированные как причины данного расстройства здоровья. Но в ряде случаев работник мог ранее трудиться на нескольких иных предприятиях, где и стаж работы во вредных условиях труда, и интенсивность ВПФ были выше. Последние обстоятельства обычно упускаются в отчетной документации, хотя их целесообразно фиксировать.

В отношении выявленных в ходе анализа очень близких стажевых сроков регистрации ПЗ при классах условий труда 3,1 – 3,4 следует принимать во внимание, что анализируемая документация фиксирует не срок работы до появления первых признаков ПЗ, а стаж до их официальной регистрации. Он обычно на несколько лет больше времени появления первых признаков патологии в силу ряда обстоятельств. Большую роль в формировании такой ситуации играет незаинтересованность работников в установлении диагноза ПЗ. Особенно пока оно ещё в начальных или умеренно выраженных проявлениях, и существует опасность потери привычной высоко оплачиваемой работы. Есть и противодействие работодателей диагностике ПЗ для предотвращения репутационных потерь и дополнительных финансовых взносов по социальному страхованию. Также до сих пор отмечается несовершенство методов своевременного выявления ПЗ [1-3]. Наконец, и для медицинских учреждений массовая объективная диагностика ПЗ может привести к потере выгодных контрактов на проведение периодических медицинских осмотров.

Именно влиянием социальных факторов может быть частично объяснено то обстоятельство, что у женщин ПЗ регистрируются при меньшем стаже и возрасте, чем у мужчин. Из опыта практической работы авторов отмечено, что обычно работник заинтересован в диагностике ПЗ в предпенсионном возрасте, рассматривая возможные последующие выплаты за ущерб здоровью как своеобразную прибавку к пенсии по возрасту. В России женщины традиционно имеют право на оформление такой пенсии раньше, чем мужчины. Но, конечно, не следует упускать из виду и обычно меньшую резистентность женского организма к воздействию неблагоприятных условий труда. У женщин более быстрое, чем у мужчин формирование профессиональных хронического бронхита, бронхиальной астмы и радикулопатии может свидетельствовать о большей чувствительности женского организма к фиброгенным аэрозолям, вредным химическим веществам и повышенной тяжести трудовых процессов [18, 19].

Считаем необходимым отметить несовершенство анализируемой документации Роспотребнадзора и в том плане, что она содержит оценку интенсивности действующих ВПФ лишь в виде ранговых величин: классов условий труда. Между тем, для точного прогнозирования величины профессионального риска явно более адекватными были бы исходные данные в виде абсолютных величин из протоколов гигиенических исследований или производственного контроля.

Заслуживает внимания парадоксальное увеличение периода формирования нейросенсорной тугоухости и возраста работников при воздействии опасного уровня шума. Возможно это одно из проявлений феномена «здорового работника» [20, 21], при котором многие лица прекращают трудовую деятельность по причине

ухудшения здоровья, но без фиксации ПЗ. В результате продолжают работать более здоровые лица, чем популяция в целом. При этом их стаж и возраст (в случае установления ПЗ) выше, чем у других групп работников. Нужно отметить, что не только класс условий труда характеризует вероятность развития патологии. Так, при воздействии различных ВПФ в рамках одного класса условий труда (например, локальная вибрация и шум) период развития заболевания может отличаться на более чем 9 лет.

Приведенные в настоящей публикации данные во многом являются оценкой, «смещенной» в преимущественно большую или реже – в меньшую сторону от истинных сроков формирования профессиональной патологии. Эти результаты имеют ценность для планирования реабилитации в отношении работников с впервые регистрируемыми ПЗ. Это касается и финансирования медицинской реабилитации со стороны ныне единого фонда пенсионного и социального страхования, если официальная регистрация ПЗ будет и далее происходить без существенных изменений. Указанные мероприятия основаны как раз на фактах официальной диагностики профессиональных расстройств здоровья.

**Заключение.** На предприятиях в Арктике наиболее короткие сроки регистрации профессиональных заболеваний отмечаются при условиях труда, трактуемых как класс 2 преимущественно при контакте с вредными химическими веществами и при воздействии локальной вибрации, а наиболее продолжительные – при воздействии шума. Укорочение сроков регистрации патологии при повышении интенсивности воздействия происходит только при экспозиции к локальной вибрации и в меньшей степени – общей вибрации. При классах условий труда 3.1, 3.2, 3.3 стаж у женщин до регистрации профессиональной патологии короче, чем у мужчин. Также у женщин короче стаж при профессиональных хроническом бронхите, бронхиальной астмы и радикулопатии. Необходимо проведение исследований причин развития и обоснованности диагностики ПЗ с короткими сроками формирования при допустимых, то есть исключаящих их появление, условиях труда.

Для более адекватной оценки профессионального риска считаем целесообразным рекомендовать ряд изменений в системе учета и расследования ПЗ, наиболее важными из которых являются:

- включение в реестр сведений не только по оценкам интенсивности ВПФ по классам условий труда, но и в абсолютных величинах;
- данные о стаже работы заболевшего во вредных условиях труда должны содержать сведения не только по последнему месту работы больного, но и за весь период его трудовой деятельности в отношении воздействия ВПФ, имеющих значение в развитии выявленных ПЗ;
- включать в отчетные документы Роспотребнадзора и ведущийся на их основе реестр сведения не только о стаже работы на момент регистрации ПЗ, но и на момент появления его явной симптоматики;
- введение системы аудита для оценки объективности введенных в реестр данных, что позволит выявлять явно ошибочные сведения, уточнять обстоятельства их регистрации и при необходимости проводить коррекцию.

**Список использованных источников**

1. Мигунова Ю. В. Динамика профессиональной заболеваемости в России: сущность, признаки, особенности проявления на региональном уровне. Теория и практика общественного развития. 2021; 6: 37-40. <https://doi.org/10.24158/tpor.2021.6.5>
2. Ретнев В. М. Профессиональные заболевания: современное состояние, проблемы и совершенствование диагностики. Безопасность в техносфере. 2014; 4: 40-44. <https://doi.org/10.12737/5314>
3. Сюрин С.А. Стажевые особенности профессиональной патологии работников промышленных предприятий в Арктике. Медицина труда и промышленная экология. 2020; 60(8): 456-461. doi: 10.31089/1026-9428-2020-60-8-511-517.
4. Сюрин С.А. К вопросу о профессиональной патологии, возникающей при допустимых условиях труда (на примере работников предприятий Арктической зоны России). Санитарный врач. 2020; 1: 6-13. doi: 10.33920/med-08-2001-01
5. Олещенко А.М., Захаренков В.В., Суржигов Д.В., Кислицына В.В., Корсакова Т.Г. Оценка риска нарушения здоровья работников промышленных предприятий. Медицина труда и промышленная экология. 2016; 5: 36-39.
6. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость работников в Российской Федерации. Гигиена и санитария. 200; 3: 66-71.
7. Томакова И.А., Томаков В.И. Состояние условий труда, профессиональные заболевания и производственный травматизм в экономике Российской Федерации. Известия Юго-Западного государственного университета. 2016; 19 (2): 95-105.
8. Syurin S., Kovshov A., Odland J. Ø., Talykova L. Retrospective assessment of occupational disease trends in Russian Arctic apatite miners. *Int. J. Circumpolar Health*. 2022; 81:1. <https://doi.org/10.1080/22423982.2022.2059175>.
9. Cherniack M., Clive J., Seidner A. Vibration exposure, smoking, and vascular dysfunction. *Occup. Environ. Med.* 2000; 57 (5): 341-347. doi: 10.1136/oem.57.5. 341.
10. Pettersson H, Burström L, Nilsson T. Raynaud's phenomenon among men and women with noise-induced hearing loss in relation to vibration exposure. *Noise Health*. 2014;16 (69): 89-94. doi: 10.4103/1463-1741.132087.
11. Stjernbrandt A., Abu Mdaighem M., Pettersson H. Occupational noise exposure and Raynaud's phenomenon: a nested case-control study. *Int. J. Circumpolar Health*. 2021; 80 (1): 1969745. doi: 10.1080/22423982.2021.1969745.
12. Хаснулин В. И., Хаснулин П. В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах. Экология человека. 2012; 1: 4-11.
13. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические аспекты жизнедеятельности в Арктике. Арктика: экология и экономика. 2015; 17(1): 70–75.
14. Donaldson S., Adlard B., Odland J.Ø. Overview of human health in the Arctic: conclusions and recommendations. *Int. J. Circumpolar Health*. 2016; 75: 33807. doi: 10.3402/ijch.v75.33807.
15. Павловская Н.А. Значение выбора информативных лабораторных биомаркеров для ранней диагностики профессиональных заболеваний. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 1: 51-54. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-1-51-54>
16. Умнягина И.А., Трошин В.В., Владыко Н.В. Проблемы выявления профессиональных заболеваний в современных социально-экономических условиях на примере Нижегородской области. Медицина труда и экология человека. 2020; 22 (2): 59-64

17. Шляпников Д. М., Шур П. З., Власова Е. М., Лебедева Т.М., Ухабов В.М. Оценка 4стажевой динамики риска для здоровья работников предприятий цветной металлургии. Здоровье населения и среда обитания. 2015;12: 26-30.

18. Панков В.А., Кулешова М.В. Анализ профессиональной заболеваемости женщин трудоспособного возраста. Гигиена и санитария. 2019; 98 (10): 1056-1061. doi: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-10-1056-1061>

19. Syurin S., Tarnovskaya Ye. Specific features of respiratory pathology in female nickel electrolysis production workers. Barents Newsletter on Occupational Health and Safety: Women and Work. 2010; 13 (1): 20-21

20. Мелентьев А.В., Бабанов С.А., Стрижаков Л.А., Винников Д.В., Острякова Н.А. Проблемы профессионального отбора и эффект здорового рабочего в медицине труда. Здравоохранение Российской Федерации. 2021; 65 (4): 394-399. doi: <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-394-399>

21. Трубецков А. Д., Жиров К. С. «Эффект здорового рабочего» в различных областях медицины труда. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021; 29(2): 254 -259. doi: [http:// dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-254-259](http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-254-259)

### Сведения об авторах

**Сюрин Сергей Алексеевич**, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, e-mail: [kola.reslab@mail.ru](mailto:kola.reslab@mail.ru); ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>.

**Бойко Иван Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры медицины труда ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России», Санкт-Петербург, e-mail: [Ivan-Voiko@yandex.ru](mailto:Ivan-Voiko@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0003-4008-7393>

С.А. Сюрин, А.Н. Кизеев

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ ПРИ ДОБЫЧЕ РУДНОГО СЫРЬЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, г. Санкт-Петербург, Россия, [kola.reslab@mail.ru](mailto:kola.reslab@mail.ru)

**Аннотация.** *Введение.* Несмотря на совершенствование технологий добычи полезных ископаемых и средств защиты, на предприятиях горнодобывающей промышленности сохраняется повышенный риск профессиональных заболеваний. *Цель исследования* заключалась в сравнительной оценке условий труда и профессиональной патологии при добыче различных видов рудного сырья на месторождениях Кольского полуострова. *Материал и методы.* Изучены данные социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» и регистра выписок из карт учета профессионального заболевания (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.05.2001 г.

№ 176) за 2007-2021 годы по Мурманской области. *Результаты.* Установлено, что в 2007-2017 годах не произошло существенного изменения условий труда при добыче апатит-нефелиновой, медно-никелевой и железной руды. Развитие профессиональной патологии у горняков было преимущественно обусловлено повышенной тяжестью труда (48,5%), общей вибрацией (24,7%) и шумом (14,6%), а среди заболеваний преобладали вибрационная болезнь (28,4%), радикулопатия (20,4%), моно-полинейропатия (14,2%). Установлено, что горняки железорудных предприятий имели больший стаж ( $28,5 \pm 0,8$  лет) и меньшее число заболеваний у одного работника ( $1,42 \pm 0,10$  случаев) по сравнению с двумя другими группами работников. У горняков апатит-нефелиновых и медно-никелевых рудников риск развития заболеваний был выше, чем при добыче железной руды (ОР=2,04; 95%ДИ 1,73-2,40 и ОР=1,69; 95% 1,41- 2,03 соответственно). Уровень профессиональной заболеваемости в трех группах горняков в 2007-2021 годах составил 80,52, 63,12 и 31,69 / 10000 работников. *Заключение.* Среди изученных групп горняков наибольший риск развития профессиональной патологии и уровень профессиональной заболеваемости отмечается при добыче апатит-нефелиновой руды, что необходимо принимать во внимание при планировании и проведении профилактических мероприятий

**Ключевые слова:** рудное сырье; добыча; условия труда; риски здоровью; профессиональная патология; Кольский полуостров

S. A. Syurin, A. N. Kizeev

## OCCUPATIONAL DISEASES RELATED TO ORE MINING IN DEPOSITS OF THE KOLA PENINSULA

Northwest Public Health Research Center, 191036, S-Petersburg,  
Russia, kola.reslab@mail.ru

**Abstract.** *Introduction.* Despite the improvement of mining technologies and worker protection equipment, there remains an increased risk of occupational diseases at mining enterprises. *The aim:* a comparative assessment of working conditions and occupational pathology during the mining of various types of ore raw materials in the deposits of the Kola Peninsula. *Material and methods.* We studied data from social and hygienic monitoring “Working conditions and occupational morbidity” and the register of extracts from occupational disease records (Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated May 28, 2001 No. 176) for 2007-2021 in the Murmansk region. *Results.* It was established that in 2007-2017 there were no significant changes in working conditions during the mining of apatite-nepheline, copper-nickel and iron ore. The development of occupational pathology in miners was mainly due to increased severity of work (48.5%), whole-body vibration (24.7%) and noise (14.6%), while vibration disease (28.4%), radiculopathy (20.4%), and mono-polyneuropathy (14.2%) predominated among the diseases. It was found that miners at iron ore enterprises had more work experience ( $28.5 \pm 0.8$  years) and fewer diseases per worker ( $1.42 \pm 0.10$  cases) compared to the other two groups of workers. Miners in apatite-nepheline and copper-nickel mines had a higher risk of developing diseases than in iron ore mining (RR=2.04; 95%CI 1.73-2.40 and RR=1.69; 95% 1.41 – 2.03 respectively). The occupational morbidity rate in three groups of miners in 2007-2021 was 80.52, 63.12 and 31.69/10,000 workers, respectively. *Conclusion.* Among the studied groups of miners, the highest risk of developing occupational pathology and the level of occupational morbidity is observed during the mining of apatite-nepheline ore. These facts must be taken into account when planning and carrying out preventive measures.

**Keywords:** ore raw materials; mining; working conditions; health risks; occupational pathology; Kola Peninsula

**Введение.** Кольский полуостров располагает уникальными минерально-сырьевыми ресурсами, а горнодобывающая промышленность образует основу экономики Мурманской области. В число важнейших видов рудного сырья региона входят апатит-нефелиновая, медно-никелевая и железная руды. Хибинское апатит-нефелиновое месторождение является единственным эксплуатируемым в России, где подземным и открытым способами добывается 26-27 млн. тонн руды в год. Добыча медно-никелевых сульфидных руд подземным способом проводится на Ждановском месторождении в объеме 7,5-8 млн. тонн в год (треть общероссийского объема). Добыча железной руды ведется преимущественно открытым способом на Оленегорском и Ковдорском месторождениях с годовым объемом 30-31 млн. тонн (10% общероссийской добычи). В целом, на основных и вспомогательных работах при добыче рудного сырья занято 15-20 тыс. человек, а на базе добывающих предприятий сформировались такие моногорода как Кировск, Оленегорск, Ковдор, Заполярный, Никель с общей численностью населения около 100 тыс. человек.

Несмотря на постоянное совершенствование технологий добычи рудного сырья и средств защиты от действия вредных производственных факторов, условия труда на предприятиях отрасли создают повышенный риск для здоровья и развития профессиональных заболеваний [1-3]. Среди вредных факторов наибольшую угрозу здоровью горняков представляют повышенная тяжесть труда, локальная и общая вибрация, шум, работа в вынужденных и неудобных позах, особенно при их сочетанном воздействии [4-7]. Возникающие в период трудовой деятельности болезни, прежде всего, костно-мышечной и нервной систем, вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость (шумовые эффекты внутреннего уха) являются основной причиной преждевременного снижения или утраты профессиональной трудоспособности горняков [8, 9].

Отличительной чертой трудовой деятельности в Арктике является дополнительное воздействие на работников суровых климатических условий, снижающих неспецифическую резистентность организма («синдром полярного напряжения», «северный стресс») [10, 11] и увеличивающих риск негативного эффекта вредных производственных факторов [12]. Такое сочетание производственных и климатических воздействий может приводить к более раннему и частому развитию профессиональных заболеваний, чем в целом в России [13].

Проблема сохранения профессионального здоровья горняков Кольского полуострова не нова, существуя с 50-х годов прошлого века. Однако то, что в Мурманской области доля горняков продолжает составлять 70-75% среди впервые выявленных случаев профессиональной патологии [14] является свидетельством того, что проблема еще далека от разрешения.

**Цель исследования** заключалась в сравнительной оценке условий труда и профессиональной патологии при добыче различных видов рудного сырья на месторождениях Кольского полуострова.

**Материалы и методы.** Выполнен анализ данных социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость» в 2007-2011, 2012-2016 и 2017-2021 годах. Также изучен регистр выписок из карт учета профессионального заболевания (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.05.2001 г. № 176 «О совершенствовании системы

расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации») за 2007-2021 годы по Мурманской области.

Полученные результаты обработаны статистически с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2016 и программы Epi Info, v. 6.04d. Определялись t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок, относительный риск (ОР) и 95% доверительный интервал (95%ДИ), критерий согласия  $\chi^2$ , коэффициент аппроксимации  $R^2$ . Числовые данные представлены как абсолютные и процентные значения, среднее арифметическое и его стандартная ошибка ( $M \pm m$ ). Значимость нулевой гипотезы признавалась критической при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Гигиеническая оценка показала, что все горняки в течение 15 лет наблюдения (2007-2021 годы) были экспонированы к вредным производственным факторам, имея вредные (класс 3, подклассы 3.1-3.4) или опасные (класс 4) условия труда (табл. 1).

В 2007-2011 годах при добыче апатитовой руды условия труда определялись наличием двенадцати видов вредных производственных факторов, а также их сочетанным действием. Последнее было наиболее распространенным и отмечалось у более, чем трети горняков. При этом только аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) и шум имели доли в общей структуре вредных факторов, превышавшие 10%. В течение 15 лет динамика изменений удельных весов вредных факторов была разнонаправленной. Так, в 2017-2021 годах, по сравнению с 2007-2011 годами, доля АПФД снизилась ( $\chi^2=45,9$ ;  $p < 0,001$ ), но возросли доли шума ( $\chi^2=9,94$ ;  $p=0,002$ ) и повышенной тяжести трудового процесса ( $\chi^2=41,1$ ;  $p < 0,001$ ). Значимость остальных восьми факторов, включая их сочетанное действие, существенных изменений не претерпела.

Горняки медно-никелевых рудников в 2007-2011 годах были экспонированы к одиннадцати вредным производственным факторам. Почти половина из них подвергались сочетанному воздействию двух или более вредных факторов, а из числа отдельных факторов наиболее распространенными были химические вредные вещества всех классов опасности и шум. В 2017-2021 годах, по сравнению с 2007-2011 годами, в структуре вредных производственных воздействий увеличились доли химических веществ ( $\chi^2=4,63$ ;  $p=0,031$ ) и общей вибрации ( $\chi^2=15,4$ ;  $p < 0,001$ , а снизилась доля шума ( $\chi^2=13,5$ ;  $p < 0,001$ ). Удельные веса остальных факторов в их общей структуре существенно не менялись.

При добыче железной руды в 2007-2011 годах установлено воздействие на работников десяти вредных производственных факторов, наиболее распространенными из которых (доля каждого превышала 10% в общей структуре всех факторов) были шум, вредные химические вещества всех классов опасности и АПФД. Кроме того, почти пятая часть всех работников была экспонирована к сочетанному воздействию двух или более вредных производственных факторов. В результате произошедших в течение 15 лет изменений условий труда, отмечена существенная трансформация структуры вредных факторов. В 2017-2021 годах, по сравнению с 2007-2011 годами, снизились доли АПФД ( $\chi^2=19,9$ ;  $p < 0,001$ ) и вредных химических веществ ( $\chi^2=248,0$ ;  $p < 0,001$ ), но повысились доли общей вибрации ( $\chi^2=35,7$ ;  $p < 0,001$ ), локальной вибрации ( $\chi^2=37,4$ ;  $p < 0,001$ ) и сочетанного действия двух или более факторов ( $\chi^2=30,9$ ;  $p < 0,001$ ). Значимость других воздействий существенно не изменялась.

Таким образом, можно отметить, что в течение 15 лет у горняков апатит-нефелиновых рудников из двенадцати вредных производственных факторов доли двух (АПФД и химических веществ) снизились, а других двух (общая и локальная вибрация) повысились. За этот же период времени при добыче медно-никелевой руды из одиннадцати вредных факторов доли двух (химические вещества и общая вибрация) выросли, а шума – снизилась. При добыче железной руды также происходили сходные изменения в структуре десяти вредных производственных факторов: снижение долей АПФД и химических веществ при повышении долей общей и локальной вибрации, а также сочетанного действия двух или более вредных факторов. Выявленные разнонаправленные изменения не позволяют говорить о каком-либо существенном улучшении условий труда при добыче рудного сырья на месторождениях Кольского полуострова.

Таблица 1 – Число работников, имеющими контакт с вредными производственными факторами при добыче рудного сырья на Кольском полуострове, абс. (%)

Вредный производственный фактор	Годы		
	2007-2011	2012-2016	2017-2021
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	2209 (16,2)	942 (12,8)	620 (12,2)
	342 (5,2)	279 (6,7)	199 (4,7)
	639 (12,4)	465 (9,9)	468 (9,6)
Химические вещества I-V классов опасности	947 (18,3)	1012(16,3)	365 (7,5)
	1057 (7,7)	1138(11,8)	438 (8,6)
	947 (18,3)	1012(16,3)	365 (7,5)
Тяжесть трудового процесса	907 (6,6)	863 (8,9)	478 (9,4)
	367 (5,6)	374 (8,1)	272 (6,5)
	232 (4,5)	261(4,2)	278 (5,7)
Шум	1775 (13,0)	1283(13,3)	751(14,8)
	1084 (16,6)	548 (11,8)	587 (13,9)
	1378(26,7)	1256(20,3)	1229(25,1)
Вибрация общая	300 (2,2)	273 (2,8)	125 (2,5)
	221 (3,4)	225 (4,9)	206 (4,9)
	449 (8,7)	466 (7,5)	603 (12,4)
Вибрация локальная	201 (1,5)	117 (1,2)	78 (1,5)
	109 (1,7)	40 (0,9)	66 (1,6)
	151 (2,9)	175 (2,8)	262 (5,4)
Неионизирующие электромагнитные поля и излучения	197 (1,4)	222 (2,3)	73 (1,4)
	57 (0,9)	62 (1,3)	74 (1,8)
	367 (7,1)	369 (6,0)	308 (6,3)
Освещенность	543 (4,0)	316 (3,3)	205 (4,0)
	312 (4,8)	297 (6,4)	173 (4,1)
	35 (0,7)	45 (0,7)	31 (0,6)



Вредный производственный фактор	Годы		
	2007-2011	2012-2016	2017-2021
Микроклимат охлаждающий	721 (5,3)	487 (5,0)	221 (4,3)
	428 (6,5)	427 (9,2)	266 (6,3)
	76 (1,5)	101(1,6)	79 (1,6)
Напряженность трудового процесса	336 (2,5)	318 (3,3)	155 (3,0)
	39 (0,6)	42 (0,9)	42 (1,0)
	0	0	0
Ионизирующее излучение	60 (0,4)	66 (0,7)	19 (0,4)
	12 (0,2)	12 (0,3)	12 (0,2)
	122 (2,4)	133 (2,1)	125 (2,6)
Инфразвук	266 (1,9)	120 (1,2)	52 (1,0)
	0	0	0
	0	0	0
Сочетанное действие двух и более факторов	5076 (37,2)	2780(28,8)	1918 (37,7)
	2865 (43,7)	1945(42,0)	1803(42,8)
	966 (18,7)	998 (16,1)	1134(23,2)

Примечание. Верхняя строка – добыча апатит-нефелиновой руды; средняя строка – добыча медно-никелевой руды; нижняя строка – добыча железной руды.

В 2007-2021 годах среди горняков, занятых добычей апатит-нефелиновой, медно-никелевой и железной руды было впервые выявлено 1839 профессиональных заболеваний у 1128 работников (табл. 2). Во всех трех группах более 95% горняков были мужчинами, средний возраст которых превышал 50 лет, а трудовой стаж в горнодобывающей промышленности – 25 лет. Гендерных различий между группами не отмечалось. Средний возраст у горняков апатит-нефелиновых рудников был меньше, у горняков занятых добычей медно-никелевых ( $t=3,05$ ;  $p=0,002$ ) и железных ( $t=2,43$ ;  $p=0,016$ ) руд. Средний стаж горняков при добыче железной руды превышал его продолжительность у горняков, осуществлявших добычу апатит-нефелиновой ( $t=2,24$ ;  $p=0,026$ ) и медно-никелевой ( $t=4,14$ ;  $p<0,001$ ). Число нозологических форм профессиональной патологии у одного горняка апатит-нефелиновых и медно-никелевых рудников было выше, чем у горняков при добыче железной руды ( $t=2,32$ ;  $p=0,021$  и  $t=2,13$ ;  $p=0,034$ ).

Структуры вредных производственных факторов, вызывавших развитие профессиональной патологии, значительно отличались в сравниваемых группах. У горняков апатитовых рудников доля повышенной тяжести труда была выше, чем при добыче медно-никелевой ( $\chi^2=13,8$ ;  $p<0,001$ ) и железной ( $\chi^2=9,26$ ;  $p=0,001$ ). У горняков, занятых добычей железной руды, доли общей вибрации и вредных химических веществ превышали соответствующие показатели работников апатит-нефелиновых ( $\chi^2=59,8$ ;  $p<0,001$  и  $\chi^2=26,3$ ;  $p<0,001$ ) и медно-никелевых ( $\chi^2=48,7$ ;  $p<0,001$  и  $\chi^2=26,2$ ;  $p<0,001$ ) рудников. Кроме того, при добыче медно-никелевой руды по сравнению с добычей железной руды были больше доли шума ( $\chi^2=10,1$ ;  $p=0,001$ ) и локальной вибрации( $\chi^2=19,0$ ;  $p<0,001$ ).В целом, этиологически зна-

Таблица 2 – Общая характеристика горняков с впервые выявленной профессиональной патологией

Показатель	Вид руды		
	Апатит-нефелиновая	Медно-никелевая	Железная
Пол: мужчины женщины	648 (97,9%) 14 (2,1%)	274 (95,8%) 12 (4,2%)	173 (96,1%) 7 (3,9%)
Возраст, лет	52,4±0,2	53,5±0,3 <sup>1</sup>	54,4±0,8 <sup>2</sup>
Стаж, лет	25,7±0,2	24,8±0,4	28,5±0,8 <sup>2,3</sup>
Число профессиональных болезней, случаи	1103	480	256
Число профессиональных болезней у одного работника, случаи	1,67±0,04	1,68±0,07	1,42±0,10 <sup>2,3</sup>

Примечание. <sup>1</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между работниками, осуществляющими добычу апатитовой и медно-никелевой руды; <sup>2</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу апатитовой и железной; <sup>3</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу медно-никелевой и железной руды.

чимые вредные факторы при работе в апатит-нефелиновых и медно-никелевых рудниках имели сходные характеристики, и они в большей степени отличались от вредных факторов при добыче железной руды.

Обстоятельства развития более 99% случаев профессиональной патологии в каждой из трех групп работников были несовершенство технологических процессов, несовершенство рабочих мест и конструктивные недостатки оборудования. Различия в обстоятельствах развития профессиональной патологии горняков заключались в том, что при добыче железной руды доля несовершенства технологических процессов была ниже, чем при добыче апатит-нефелиновой ( $\chi^2=9,10$ ;  $p=0,003$ ) и медно-никелевой ( $\chi^2=15,8$ ;  $p < 0,001$ ) руды. Напротив, удельный вес конструктивных недостатков машин и другого оборудования у горняков железорудных предприятий превышал аналогичный показатель работников, занятых на апатит-нефелиновых ( $\chi^2=26,0$ ;  $p < 0,001$ ) и медно-никелевых ( $\chi^2=27,8$ ;  $p < 0,001$ ) рудниках. Различий в обстоятельствах развития профессиональных заболеваний между двумя последними группами горняков не отмечалось (табл. 3).

В структуре классов профессиональной патологии между горняками апатит-нефелиновых и медно-никелевых рудников значимых различий не отмечалось (табл. 4). Однако по сравнению с работниками, осуществлявшими добычу железной руды, у них были бóльшими доли болезней костно-мышечной системы ( $\chi^2=23,0$ ;  $p < 0,001$  и  $\chi^2=12,8$ ;  $p < 0,001$ ) меньшими доли болезней класса «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» ( $\chi^2=47,5$ ;  $p < 0,001$  и  $\chi^2=34,8$ ;  $p < 0,001$ ).

В каждой из трех групп горняков среди наиболее распространенных нозологических форм заболеваний первое место занимала вибрационная болезнь. Но ее доля в структуре профессиональных заболеваний у горняков железорудных предприятий была больше, чем у работников апатит-нефелиновых ( $\chi^2=31,9$ ;

Таблица 3 – Характеристика условий развития профессиональной патологии при добыче рудного сырья

Показатель	Вид руды		
	Апатит-нефелиновая	Медно-никелевая	Железная
<b>Факторы развития:</b>			
тяжесть трудового процесса	597 (54,1)	211 (44,0) <sup>1</sup>	83 (32,4) <sup>2,3</sup>
вибрация общая	243 (22,0)	101 (21,0)	111 (43,4) <sup>2,3</sup>
шум	154 (14,0)	85 (17,7)	29 (11,3)
вибрация локальная	77 (6,9)	53 (11,0)	5 (2,0) <sup>3</sup>
химические вещества I-IV классов опасности	24 (2,2)	16 (3,3)	22 (8,6) <sup>2,3</sup>
аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	6 (0,5)	10 (2,1)	6 (2,3)
микроклимат охлаждающий	2 (0,2)	4 (0,8)	0
<b>Обстоятельства развития:</b>			
несовершенство технологических процессов	731 (66,3)	340 (70,8)	144 (56,3) <sup>2,3</sup>
несовершенство рабочих мест	232 (21,0)	91 (19,0)	47 (18,4)
конструктивные недостатки машин, механизмов, оборудования и инструментов	134 (12,1)	48 (10,0)	63 (24,6) <sup>2,3</sup>
отступление от технологического регламента	3 (0,3)	0	1 (0,4)
нарушение правил техники безопасности	2 (0,2)	0	1 (0,4)
несовершенство санитарно-технических установок	1 (0,1)	1 (0,2)	0

Примечание. <sup>1</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу апатитовой и медно-никелевой руды; <sup>2</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу апатитовой и железной руды; <sup>3</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу медно-никелевой и железной руды.

$p < 0,001$  и медно-никелевых ( $\chi^2 = 24,6$ ;  $p < 0,001$ ) рудников. Помимо этого, у горняков апатит-нефелиновых рудников чаще, чем при добыче железной руды, развивалась радикулопатия ( $\chi^2 = 9,08$ ;  $p = 0,003$ ).

Таблица 4 – Характеристика профессиональной патологии горняков, осуществляющих добычу полезных ископаемых в Кольском Заполярье, (%)

Показатель	Вид руды		
	Апатит-нефелиновая	Медно-никелевая	Железная
<b>Классы заболеваний:</b>			
костно-мышечной системы	445 (40,3)	179 (37,3)	63 (24,6) <sup>2,3</sup>
• травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	295 (26,7)	130 (27,1)	125 (51,2) <sup>2,3</sup>
нервной системы	183 (16,6)	73 (15,2)	32 (12,5)
уха и сосцевидного отростка	155 (14,1)	76 (15,8)	29 (11,3)
органов дыхания	24 (2,2)	22 (4,6)	7 (2,7)

Показатель	Вид руды		
	Апатит-нефелиновая	Медно-никелевая	Железная
Глаза и его придаточного аппарата	1 (0,1)	0	0
<b>Наиболее распространенные заболевания:</b>			
вибрационная болезнь	286 (25,9)	124 (25,8)	112 (43,8)
радикулопатия	249 (22,6)	90 (18,8)	36 (14,1)
моно-полинейропатия	171 (15,5)	61 (12,7)	30 (11,7)
нейросенсорная тугоухость	155 (14,1)	76 (15,8)	29 (11,3)

Примечание. <sup>1</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу апатитовой и медно-никелевой руды; <sup>2</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу апатитовой и железной руды; <sup>3</sup> – статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между группами работников, осуществляющими добычу медно-никелевой и железной руды.

У горняков апатит-нефелиновых рудников в 2007-2021 годах ежегодное число впервые выявляемых профессиональных заболеваний варьировало в широком диапазоне от 36 до 129 случаев (рис. 1). В течение 15 лет отмечались чередующиеся периоды волнообразных подъемов и снижений их числа (в том числе снижение в 2019-2021 годах), но в целом имел место незначительный тренд к росту ( $R^2 = 0,1688$ ).

Различия в ежегодном числе диагностированных заболеваний у горняков медно-никелевых рудников были менее выраженным: от 14 до 56 случаев. Также

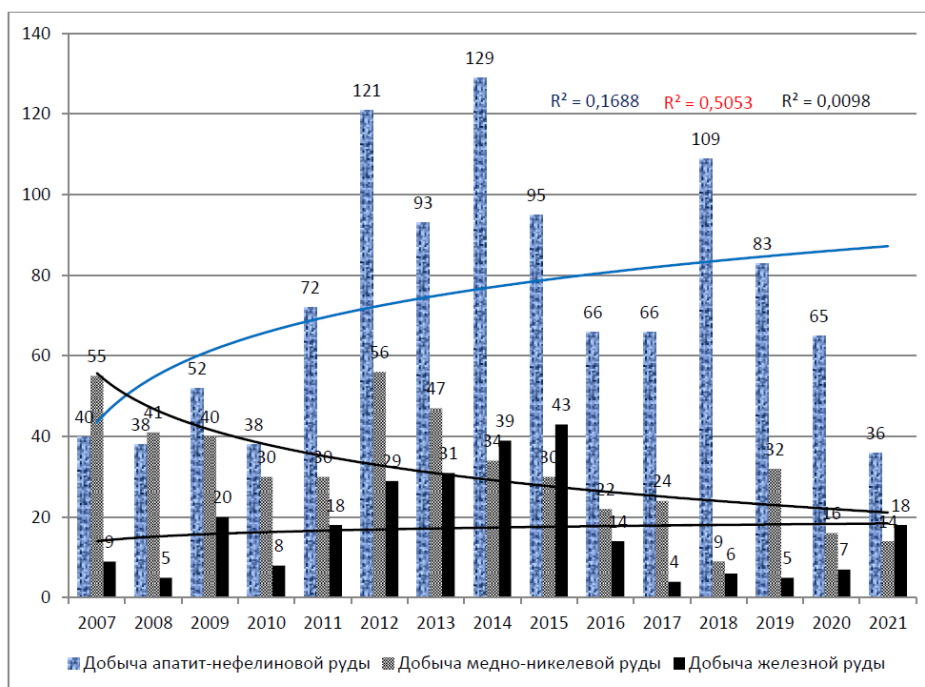


Рисунок 1 – Ежегодное число впервые выявленных профессиональных заболеваний при добыче различных видов рудного сырья.

наблюдались чередующиеся периоды подъема и снижения их числа, не совпадавшие с динамикой показателей у горняков, добывавших апатит-нефелиновую руду. В целом за 15 лет наблюдался выраженный тренд на снижение количества ежегодно выявляемых профессиональных заболеваний ( $R^2=0,5053$ ).

У работников, занятых добычей железной руды, происходили самые резкие колебания ежегодного числа профессиональных заболеваний: от 4 до 43 случаев, то есть более чем в 10 раз. При этом в 2010-2015 годах отмечался длительный период стабильного повышения их количества с последующим снижением (за исключением 2021 года). Оценивая весь период наблюдения, можно говорить об отсутствии как тенденции к повышению, так и к снижению ( $R^2=0,0098$ ) числа заболеваний.

Анализ абсолютного числа профессиональных заболеваний был дополнен изучением интенсивных показателей, проведенным с учетом средней численности работников в трех группах. Уровень профессиональной заболеваемости в 2007-2021 годах у горняков апатит-нефелиновых рудников составил 80,22, медно-никелевых рудников – 63,12, при добыче железной руды – 31,69 случаев/10000 работников. Относительный риск развития профессиональной патологии при добыче апатит-нефелиновой руды был выше, чем при добыче медно-никелевой ( $OR=1,21$ ; 95%ДИ 1,05-1,38;  $p<0,001$ ) и железной ( $OR=2,04$ ; 95%ДИ 1,73-2,40;  $p<0,001$ ) руды, а при добыче медно-никелевой руды выше, чем железной:  $OR=1,69$ ; 95%ДИ 1,41-2,03;  $p<0,001$ .

**Обсуждение.** Результаты проведенного исследования заслуживают внимания и обсуждения, прежде всего, потому, что позволили установить ряд особенностей развития и структуры профессиональной патологии у трех групп горняков Кольского полуострова (осуществляющих добычу апатит-нефелиновой, медно-никелевой и железной руды), у которых в течение 15 предшествующих лет не происходило существенных изменений условий труда. Установлено, что по возрасту, продолжительности стажа, факторам и обстоятельствам развития профессиональной патологии, ее структуре горняки апатит-нефелиновых и медно-никелевых рудников мало отличаются между собой. Возможно, это объясняется сходными условиями добычи рудного сырья, которая происходит преимущественно в подземных условиях с применением однотипного горного оборудования.

Однако при общей схожести между этими группами работников найдены и различия. В их числе надо отметить более высокий уровень профессиональной заболеваемости и риск развития профессиональной патологии при добыче апатит-нефелиновой руды. Обращает на себя внимание динамика ежегодного числа впервые выявленных заболеваний в течение 15 лет в двух группах работников. У горняков медно-никелевых рудников отмечалось стабильное снижение этого показателя, тогда как у горняков апатит-нефелиновых рудников – невыраженная тенденция к повышению. Осложняет трактовку этого явления отсутствие значимых изменений условий труда в обеих группах.

Установлено, что вредные производственные факторы оказывали менее выраженное негативное влияние на работников, занятых добычей железной руды. Так, большие возраст и стаж на момент выявления профессиональной патологии можно рассматривать как непрямые признаки возможности более продолжительной

трудовой карьеры. Важно, что в этой группе отмечалось минимальное число профессиональных заболеваний у одного работника, а также самый низкий риск развития профессиональной патологии и уровень профессиональной заболеваемости. Данный факт может быть объяснен преимущественно карьерным способом добычи руды [15, 16], при котором многие специалисты работают в кабинах (водители, машинисты экскаватора, буровых установок и др.), защищенных от пыли, загазованности, неблагоприятных климатических параметров.

Следует отметить во всех группах горняков случаи резкого изменения ежегодного числа диагностированных профессиональных заболеваний, которые не могут быть объяснены естественным течением патологического процесса. Такие случаи, вместе с волнообразными изменениями уровней заболеваемости, могут быть связаны с низким качеством проведения медицинских осмотров или административным вмешательством в их результаты [17].

У работников, занятых добычей рудного сырья в климатических условиях Арктики, логично было ожидать существенного влияния на развитие профессиональной патологии охлаждающего микроклимата. Однако, такая связь была обнаружена только в 0,33% случаев, что позволяет говорить о недооценке негативного влияния холода на состояние костно-мышечной, нервной, респираторной и других систем организма [18].

Ограничением исследования следует считать отсутствие данных о классе условий труда всех работников (а не только с выявленной профессиональной патологией), что не позволяет оценить влияние этого важного показателя условий труда на профессиональные риски горняков.

**Заключение.** Работники, осуществляющие добычу различных видов рудного сырья на месторождениях Кольского полуострова, имеют многие сходные характеристики причин и обстоятельств развития, структуры и распространенности профессиональной патологии. В тоже время худшие показатели здоровья (включая риск развития и уровень заболеваемости профессиональной патологией) выявлены у горняков апатит-нефелиновых рудников, а лучшие – железорудных рудников. Полученные новые данные необходимо использовать при планировании и проведении профилактических мероприятий у изученного контингента работников.

### Список использованных источников

1. Олещенко А.М., Страшникова Т.Н., Суржиков Д.В., Кислицина В.В. Оценка профессионального риска для здоровья работников горнорудного предприятия от воздействия рудно-породной пыли и токсичных веществ. Бюллетень медицинской науки. 2019; 14 (2): 14–19. doi: 10.31684/2541-8475.2019.2(14).14-19
2. Gendler S. G., Rudakov M.L., Falova E. S. Analysis of the risk structure of injuries and occupational diseases in the mining industry of the Far North of the Russian Federation. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2020;3: 81-85.
3. Фадеев А.Г., Горяев Д.В., Зайцева Н.В., Шур П.З., Редько С.В., Фокин В.А. Нарушения здоровья работников, связанные с факторами риска условий труда в горнодобывающей промышленности Арктической зоны. Анализ риска здоровью. 2023; 1: 184–193. doi: 10.21668/health.risk/2023.1.17

4. Страшникова Т.Н., Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Кислицина В.В. Оценка условий труда работников предприятия по добыче железной руды. Санитарный врач. 2019; 8: 23–30.
5. Скрипаль Б.А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горно-химического комплекса Арктической зоны Российской Федерации. Медицина труда и промышленная экология. 2016; 6: 23-26.
6. Burström L., Aminoff A., Björ B., Mänttari S., Nilsson T., Pettersson H. Musculoskeletal symptoms and exposure to whole-body vibration among open-pit mine workers in the Arctic. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2017; 30 (4): 553-564. doi: 10.13075/ijomh.1896.00975
7. Чеботарев А.Г., Лескина Л.М., Головкова Н.Л. Условия труда и профессиональный риск нарушения здоровья рабочих рудных карьеров. Горная промышленность. 2020; 5: 115-119. doi: 10.30686/1609-9192-2020-5-115-119.
8. Горяев Д.В., Фадеев А.Г., Шур П.З., Фокин В.А., Зайцева Н.В. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающей промышленности в Арктической зоне Норильского промышленного района. Анализ риска здоровью. 2023; 2: 88–94. DOI: 10.21668/health.risk/2023.2.08
9. Syurin S., Kovshov A., Odland J. Ø., Talykova L. Retrospective assessment of occupational disease trends in Russian Arctic apatite miners, *International Journal of Circumpolar Health*. 2022; 81:1. <https://doi.org/10.1080/22423982.2022.2059175>.
10. Хаснулин В. И., Хаснулин П. В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах. Экология человека. 2012; 1: 4-11.
11. Donaldson S., Adlard B., Odland J.Ø. Overview of human health in the Arctic: conclusions and recommendations. *International Journal of Circumpolar Health*. 2016; 75: 33807. doi: 10.3402/ijch.v75.33807.
12. Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. Экология человека. 2014; 21 (1): 3-12. doi: 10.17816/humeco17269
13. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и риск профессиональной патологии на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации. Экология человека. 2019; 10:15-23. doi: 10.33396/1728-0869-2019-10-15-23/
14. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость на предприятиях горнодобывающей и металлургической промышленности Мурманской области. Здоровье населения и среда обитания. 2020; 1(322): 34-38. doi: 10.35627/2219-5238/2020-322-1-34-38.
15. Чеботарев А.Г. Риски развития профессиональных заболеваний пылевой этиологии у работников горнорудных предприятий. Горная промышленность. 2018; 3 (139): 66-70. <http://dx.doi.org/10.30686/1609-9192-2018-3-139-66-70>
16. Бухтияров И.В., Чеботарев А.Г. Гигиенические проблемы улучшения условий труда на горнодобывающих предприятиях. Горная промышленность. 2018; 141 (5): 33–35. doi: 10.30686/1609-9192-2018-5-141-33-35
17. Чеботарев А.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающих предприятий. ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. 2018;

1(137): 92-95. <http://dx.doi.org/10.30686/1609-9192-2018-1-137-92-95>.

18. Rintamäki H., Jussila K., Rissanen S., Oksa J. Work in Arctic open-pit mines: Thermal responses and cold protection. Barents Newsletters on Occupational Health and Safety. 2015; 18 (1): 6-8.

### Сведения об авторах

**Сюрин Сергей Алексеевич**, д.м.н., главный научный сотрудник отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, E-mail: kola.reslab@mail.ru; ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-0275-0553>.

**Кизеев Алексей Николаевич**, к.б.н., старший научный сотрудник отдела социально-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»; e-mail: aleksei.kizeev@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8689-7327>.

*Шварц А.А.<sup>1</sup>, Степанян А.А.<sup>2</sup>, Еремин Г.Б.<sup>2</sup>, Маркова О.Л.<sup>2</sup>, Исаев Д.С.<sup>2</sup>*

## АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ И КОМПЛЕКСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН

<sup>2</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург, Россия; [info@s-znc.ru](mailto:info@s-znc.ru)

**Аннотация.** Настоящая работа посвящена выявлению и анализу влияния антропогенного фактора на качество воды из подземных водоисточников в Ленинградской области. В статье представлены факторы, обеспечивающие защищенность подземных вод от загрязнения с поверхности, выявлены основные источники антропогенного загрязнения водоносных горизонтов на территории области и перечень характерных загрязнителей, к которым относятся аммоний-ион, нитраты, нитриты и нефтепродукты. Проведенная работа позволяет сделать вывод, что загрязнение подземных вод водоносных горизонтов и комплексов, используемых для централизованного водоснабжения в Ленинградской области, носит локальный характер. Исключение составляет территория Ижорского плато, где в водах ордовикского водоносного комплекса фиксируется регионально повышенный фон содержания нитратов и многочисленные участки с превышением ПДК нитратов. Полученные результаты подтверждают необходимость активизации работы по установлению зон санитарной охраны (ЗСО) подземных водоисточников на территории Ленинградской области, а также усиления надзора за состоянием территории уже установленных ЗСО.

**Ключевые слова:** подземные воды, водоносный горизонт, антропогенное загрязнение, Ленинградская область.



*Schwartz A.A.<sup>1</sup>, Stepanyan A.A.<sup>2</sup>, Eremin G.B.<sup>2</sup>, Markova O.L.<sup>2</sup>, Isaev D.S.<sup>2</sup>*

## ANTHROPOGENIC POLLUTION OF GROUNDWATER AQUIFERS AND COMPLEXES USED FOR CENTRALIZED WATER SUPPLY IN THE LENINGRAD REGION

<sup>1</sup> St. Petersburg Branch of the E.M. Sergeev Institute of Geoecology of the Russian Academy of Sciences

<sup>2</sup>FBUN "North-Western Scientific Center of Hygiene and Public Health" of Rospotrebnadzor, 191036, St. Petersburg, Russia;

**Abstract.** This work is devoted to the identification and analysis of the anthropogenic factors influence on the underground water quality in the Leningrad region. The article presents the factors ensuring the protection of groundwater from surface pollution, identifies the main sources of aquifers anthropogenic pollution in the region and a list of characteristic pollutants, which include ammonium ion, nitrates, nitrites and petroleum products. The conducted work allows us to conclude that the pollution of groundwater aquifers and complexes used for centralized water supply in the Leningrad region is of a local nature. The exception is the territory of the Izhora plateau, where the waters of the Ordovician aquifer complex have a regionally elevated background of nitrate content and numerous areas with an excess of the MPC of nitrates. The results obtained confirm the need to intensify work on the establishment of sanitary protection zones of underground water sources in the Leningrad Region, as well as to strengthen supervision over the territory's state that is already established.

**Keywords:** groundwater, aquifer, anthropogenic pollution, Leningrad region

**Введение.** В предыдущих работах [1-51] проводился анализ системы водоснабжения из подземных источников Ленинградской области с описанием природных механизмов формирования качества воды. Настоящая работа посвящена выявлению и анализу влияния антропогенного фактора на качество воды из подземных водоисточников. Степень антропогенного загрязнения подземных вод водоносных горизонтов и комплексов на территории Ленинградской области во многом определяется их защищенностью, т.е. перекрытостью отложениями, препятствующими проникновению загрязняющих веществ с поверхности земли или из вышележащего водоносного горизонта. Защищенность зависит от многих факторов. К основным из них относятся: глубина до уровня подземных вод, наличие в разрезе и мощность слабопроницаемых пород, литология и сорбционные свойства пород. Соответственно наиболее опасными являются хорошо растворимые, несорбируемые вещества, например, такие как нитраты.

Загрязнение подземных вод может происходить за счет инфильтрации уже загрязненных атмосферных осадков или поверхностных вод, инфильтрации чистых атмосферных осадков и поверхностных вод через загрязненную поверхность земли и почвенный слой, путем фильтрации жидких отходов производства и канализационных стоков (отстойники, шламонакопители и др.), при инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод на участках складирования твердых отходов (коммунальные или промышленные свалки, отвалы горнодобывающих предприятий и др.).

Что касается подземных вод водоносных горизонтов и комплексов, используемых для централизованного водоснабжения, то для них важным фактором

препятствующим загрязнению воды является наличие зоны санитарной охраны (ЗСО) водозаборных сооружений и выполнения на практике регламентированных мероприятий на территории ЗСО. Также важную роль играет выполнение регламента обслуживания водоподъёмного оборудования в целях предупреждения загрязнения самой скважины при его ремонте или замене.

При эксплуатации напорных, хорошо защищённых водоносных горизонтов наиболее важную защитную роль несет первый пояс ЗСО, т.к. в данном случае загрязняющие вещества могут попасть в подземные воды по ослабленной зоне затрубного пространства эксплуатационной скважины.

**Материалы и методы.** 15 отчётов о результатах поисков и оценки запасов подземных вод для водоснабжения населенных пунктов Ленинградской области за 2003-2019 гг. с протоколами качества воды водоносных горизонтов (3150 исследований); санитарно-эпидемиологические заключения о возможности использования водных объектов в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения; государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ленинградской области» за 2018-2020 гг. Управления Роспотребнадзора по Ленинградской области: государственные доклады Роснедра по Ленинградской области и Министерства природных ресурсов за 2020 г., государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» за период 2012-2020 гг., результаты лабораторных исследований качества воды 728 подземных водоисточников Ленинградской области за период 2003-2021 гг.: протоколы исследований качества воды, выполненные ресурсоснабжающими организациями в рамках производственного контроля за 2018-2021 гг. (55816 исследований), материалы Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) качества воды в подземных источниках (88832 исследования).

**Результаты.** Для того чтобы подземные воды оказались загрязненными необходимо наличие самого источника загрязнения. Для безнапорных, плохо защищенных участков водоносных горизонтов и комплексов, у которых область распространения совпадает с областью питания, наибольшую опасность представляют площадные источники загрязнения, так называемые техногенно-измененные ландшафты [52]. К таким ландшафтам относятся промышленные зоны горнорудных предприятий у городов Сланцы, Кингисепп, Бокситогорск, Пикалево. Техногенные ландшафты этой группы представлены шламо-золонакопителями, хвостохранилищами, терриконами и отвалами вскрышных пород, техногенными карьерами и выработками, зачастую используемыми под свалки промышленно-бытовых отходов. Так, вблизи Бокситогорска расположено шламохранилище площадью 80 га, у Пикалево – шламохранилище площадью 37 га. Под Кингисеппом на площади 766 га размещены три хвостохранилища для кварцевых песков, из которых 89,9 га занимают отвалы фосфогипса, 72,2 га – три огаркохранилища для фосфогипса и 11,8 га – шламонакопитель осадков. У Сланцев находится золоотвал для хранения полукокса сланцевого площадью 74,3 га, терриконы шахт площадью 6,6 га, золоотвалы шахт 6,12 га, золопруды ТЭЦ – 150,2 га. Зола здесь используется для производства цемента, из отсева известняка и сланцевой золы изготавливаются бетоноконструкции [53].

Другим видом техногенно-измененных ландшафтов являются территории расположения крупных агропромышленных комплексов, где на больших площадях возможно загрязнение подземных вод как отходами животноводства, так и минеральными удобрениями, а также нефтепродуктами на машинно-технологических станциях. Ситуацию с подземными водами на данных территориях обостряет, как правило, их широкое использование агропромышленными комплексами.

Среди техногенных ландшафтов особое место занимают территории садоводств. Крупные сосредоточения садоводств занимают территории до первых десятков квадратных километров. Наиболее распространены такие значительные садоводческие массивы на территории Ленинградской области в Гатчинском, Всеволожском, Кировском, Волосовском и других районах. Территории садоводческих массивов обладают следующими особенностями: 1) большой плотностью малоэтажной застройки; 2) развитой дорожной сетью с периодически интенсивным движением автотранспорта; 3) значительным объемом отбора грунтовых и подземных вод в летний период (с изменением динамики поверхностных и подземных вод и их состава); 4) практическим отсутствием организованных бытовых стоков; 5) большим числом неорганизованных свалок бытового мусора на прилегающих площадях; 6) ненормативным использованием агрохимикатов; 7) экстенсивной нагрузкой на экосистемы соседствующих лесных угодий и акваторий. Все это позволяет относить территории садоводств к техногенным ландшафтам, имеющим свою специфическую нагрузку на окружающую среду и экологические проблемы.

Особую группу составляют ландшафты крупных военных полигонов – в первую очередь Лужского. Здесь на значительных площадях имеются существенные нарушения почвенно-растительного покрова, создан техногенный микрорельеф, почво-грунты, поверхностные и грунтовые воды существенно загрязнены высокотоксичными компонентами взрывчатых веществ, нефтепродуктами, обломками техники и осколками боеприпасов [52].

В отличие от естественного состава подземных вод их загрязнение имеет высокую динамику. Содержание загрязняющих веществ может значительно изменяться в течении короткого времени. Это относится как к увеличению концентраций вещества, так и к уменьшению. В рамках данной работы анализируются зафиксированные факты антропогенного загрязнения подземных вод в различное время. По состоянию на 2023 г. подземные воды на рассматриваемых участках могут содержать другие концентрации загрязняющих веществ или являться незагрязненными. Также следует отметить, что при обнаружении повышенного содержания в подземной воде тяжелых металлов, хлоридов и сульфатов иногда очень сложно определить является ли эта повышенная концентрация следствием антропогенного загрязнения или характеризует особенности макро- и микрокомпонентного состава подземных вод на рассматриваемом участке. Для каждого конкретного случая требуется проведение специальных исследований. В связи с этим случаи превышения ПДК таких макро- и микрокомпонентов данной статье не рассматриваются.

**Обсуждение. Подземные воды четвертичных отложений (Q).** Как правило, воды четвертичных отложений не защищены от поверхностного загрязнения и используются только для локального водоснабжения. На практике они оказываются

загрязненными при наличии любого из вышеперечисленных источников загрязнения. Наиболее яркий пример – это полигон для размещения опасных промышленных отходов «Красный Бор» расположенный в Тосненском районе. По результатам опробования грунтовых вод, выполненного в 2021 году [54], зафиксированы превышения по следующим показателям: водородный показатель (рН), аммоний ( $\text{NH}_4$ ), биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>), нефтепродукты, СПАВ анионоактивные, фенол, химическое потребление кислорода (ХПК). Максимальные значения показателей определялись, как правило, в скважинах, расположенных непосредственно на территории полигона, либо на первом профиле в 50 м от полигона. В 2021 г. зафиксированы критические превышения по нефтепродуктам и ХПК – 390–475 ПДК. Результаты мониторинга свидетельствуют о незначительности выхода загрязненных вод первого водоносного горизонта за границы кольцевого канала. Воздействия на качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения не установлено [54].

Для централизованного водоснабжения обычно используются напорные, хорошо защищенные воды межморенных горизонтов, антропогенное загрязнение в которых не фиксируется. Однако, в населенных пунктах, где в дочетвертичных образованиях отсутствуют подземные воды пригодные для питьевого водоснабжения часто эксплуатируются безнапорные воды четвертичных отложений. В этом случае, при наличии источника загрязнения, они часто оказываются загрязненными. Так, например, в поселке Красносельское Выборгского района в водозаборных скважинах, эксплуатирующих подземные воды четвертичных отложений зафиксировано аммонийное загрязнение с концентрацией иона аммония до 3 ПДК (5,95 мг/л) [13]. В этом населенном пункте расположено сельхозпредприятие, основным видом деятельности которого является разведение молочного крупного рогатого скота для производства сырого молока.

**Подземные воды каменноугольных образований (С).** На карбоновом плато наиболее подвержен поверхностному загрязнению веневско-протвинский водоносный комплекс, особенно в районах промышленных объектов (Бокситогорский район). Сведения об антропогенном загрязнении подземных вод каменноугольных образований, используемых для централизованного водоснабжения на территории Ленинградской области, у нас отсутствуют.

**Подземные воды девонских образований (D).** На отдельных участках Гатчинского, Лужского и Тосненского районов, там, где девонские образования не перекрыты слабопроницаемыми четвертичными отложениями фиксируется загрязнение азотными соединениями, нефтепродуктами и рядом других показателей.

На территории Гатчинского района расположен полигон твердых коммунальных отходов Новый Свет-Эко площадью 43 га. На полигоне ТКО существует сеть, состоящая из 11 наблюдательных скважин, которые располагаются по периметру полигона. Первые пять скважин оборудованы на грунтовые воды, другие пять – на подземные воды верхнеэфельско–нижнефранского горизонта девонских отложений и одна – на наровский водоносный горизонт. По результатам химических анализов в 2021 году были обнаружены превышения по биохимическому потре-

блению кислорода (БПК<sub>5</sub>), химическому потреблению кислорода (ХПК), железу (Fe), магнию (Mg), марганцу (Mn), нефтепродуктам, свинцу (Pb) и хромю (Cr) [54]. Следует отметить, что для централизованного водоснабжения на данной территории используются воды нижележащего ордовикского водоносного комплекса.

На водозаборе поселка Сусанино Гатчинского района, в рамках проведения производственного контроля в 2020 г., в подземных водах верхнеэйфельско-нижнефранского водоносного горизонта было обнаружено нитритное загрязнение до 5 ПДК (15,0 мг/л) [31]. Однозначно утверждать об источнике загрязнения в данном случае сложно. Вероятнее всего это трансформация в восстановительных условиях нитратного загрязнения от техногенного ландшафта садовых участков, расположенных в пределах данного населенного пункта.

В водозаборных скважинах деревень Надбелье и Печково Ям-Тёсовского сельского поселения Лужского района, в рамках проведения производственного контроля в 2020 г., в подземных водах верхнеэйфельско-нижнефранского водоносного горизонта было обнаружено нитратное загрязнение до 6 ПДК (272 мг/л) и до 1,8 ПДК (79 мг/л) соответственно. В воде из этих же скважин было обнаружено загрязнение нефтепродуктами до 3,9 ПДК (0,39 мг/л) [4]. Здесь загрязнение подземных вод, по всей видимости, связано с сельскохозяйственным производством.

Также в рамках проведения производственного контроля в 2020 г. в воде скважин, эксплуатирующих подземные воды девонского водоносного комплекса на территории Лужского района обнаружены содержания нефтепродуктов до 7,7 ПДК (0,77 мг/л). Это относится к следующим населенным пунктам: Луга, Луга-2, Городок-5, Заклинье, Загорье, Пехенец, Жельцы, Дзержинского, Ям-Тесово, Серебрянский, Турово, Живой ручей, наволоки, Межозерный, Почап, Приозерный, Савлово, Калгановка, Каменка [4]. В данном случае загрязнение, скорее всего, связано с несоблюдением требований к организации зон санитарной охраны и/или невыполнением регламента обслуживания водоподъемного оборудования.

В водозаборных скважинах, эксплуатирующих девонский водоносный комплекс на территории Госненского района в поселке Сельцо и деревне Нурма при проведении социально-гигиенического мониторинга (СГМ) выявлено аммонийное загрязнение подземных вод. В пос. Сельцо – до 4,9 ПДК (9,7 мг/л), в дер. Нурма – до 3,3 ПДК (6,5 мг/л) [10]. В пос. Сельцо возможными источниками загрязнения являются объекты разведения молочного крупного рогатого скота и садовые участки, а в дер. Нурма – комбикормовый завод и садовые участки.

**Подземные воды ордовикских образований (О).** На территории Ижорского плато, расположенного в пределах Ломоносовского, Волосовского и Гатчинского районов, комплекс залегает, в основном, непосредственно под четвертичными отложениями и является незащищенным от поверхностного загрязнения, что объясняется отсутствием водоупорной крышки и закарстованностью водовмещающих пород, содержащих безнапорные воды. В связи с этим почти каждый объект антропогенного воздействия может стать источником загрязнения подземных вод. Гидрохимическое опробование, проведенное в разные годы, свидетельствует об общем нитратном загрязнении подземных вод ордовикского горизонта [55].

Среднее значение концентрации нитратов за 2008–2009 гг. по 63 пробам составляет 19,7 мг/л, что выше значения фона по 2001 г. (18,2 мг/л). В районах близ поселка Русско-Высоцкое, деревень Домашковицы, Войковицы, Зимицы, Глобицы содержание нитратов достигает 68–101 мг/л, что превышает ПДК (45 мг/л). Возможными источниками загрязнения являются животноводческие фермы, птицефабрики, склады удобрений и отходы населённых пунктов [55].

В водозаборных скважинах, эксплуатирующих ордовикский водоносный комплекс на территории Волосовского района в поселке Торосово выявлено нитратное загрязнение подземных вод до 1,01 ПДК (45,5 мг/л) [34]. Наиболее вероятным источником загрязнения здесь является объект по выращиванию крупного рогатого скота.

На территории Гатчинского района в поселке Терволово и деревне Меньково выявлено нитратное загрязнение подземных вод – до 1,1 ПДК (50,0 мг/л) [31]. Скорее всего, загрязнение в пос. Терволово связано с птицефабрикой, а в деревне Меньково – со складом и/или садовыми участками.

На территории Ломоносовского района в деревнях Глобицы и Рассколово выявлено нитратное загрязнение подземных вод. В дер. Глобицы – до 2,1 ПДК (93,0 мг/л), в дер. Рассколово – до 1,5 ПДК (68,0 мг/л) [46]. В дер. Глобицы возможным источником загрязнения является звероферма, а в дер. Рассколово – промышленная зона и/или садовые участки.

На территории Волховского района в поселке Бор и дереве Ульяшево выявлено нитратное подземных вод. В пос. Бор – до 2,0 ПДК (89,0 мг/л), в дер. Ульяшево – до 1,5 ПДК (67,9 мг/л) [28]. В данном случае загрязнение, скорее всего, связано с садовыми участками и несоблюдением требований к организации зон санитарной охраны.

На территории Тосненского района в поселках Гладкое и Форносово при проведении СГМ выявлено аммонийное загрязнение подземных вод. В пос. Гладкое – до 1,5 ПДК (3,0 мг/л), в пос. Форносово – до 1,3 ПДК (2,5 мг/л) [10]. Возможными источниками загрязнения в обоих поселках являются промышленные предприятия и склады, расположенные в промышленных зонах населенных пунктов.

В воде водозаборных скважин, эксплуатирующих ордовикский водоносный комплекс на территории Лужского района, в рамках проведения производственного контроля в 2020 г., обнаружены содержания нефтепродуктов до 4,7 ПДК (0,47 мг/л). Это относится к следующим населенным пунктам: Красный Маяк, Луга, Луга-3, Мшинская, Сорочкино [4]. В связи с тем, что в данных населенных пунктах ордовикский водоносный комплекс является хорошо защищенным, загрязнение, скорее всего, связано с несоблюдением требований к организации первого пояса зоны санитарной охраны и/или невыполнением регламента обслуживания водоподъёмного оборудования.

**Подземные воды кембро-ордовикских образований (С-О).** Подземные воды кембро-ордовикских образований в районах своей эксплуатации являются хорошо защищенными от поверхностного загрязнения. Локальное загрязнение выявлено только на двух водозаборах: аммонийное в Тосненском районе и загрязнение нефтепродуктами в Лужском.

В водозаборных скважинах, эксплуатирующих кембро-ордовикский водо-

носный горизонт на территории Тосненского района в городе Тосно и поселке Аннолово при проведении СГМ выявлено аммонийное загрязнение подземных вод. В гор. Тосно – до 1,7 ПДК (3,3 мг/л), в пос. Аннолово – до 1,2 ПДК (2,3 мг/л) [10]. Возможным источником загрязнения в обоих случаях является техногенный ландшафт.

В воде скважины №20, эксплуатирующей кембро-ордовикский водоносный горизонт, в поселке Толмачево Лужского района в рамках проведения производственного контроля в 2020 г., обнаружены содержания нефтепродуктов до 3,9 ПДК (0,39 мг/л) [4]. В связи с тем, что в данных населенных пунктах кембро-ордовикский водоносный горизонт является хорошо защищенным, загрязнение, скорее всего, связано с несоблюдением требований к организации первого пояса зоны санитарной охраны и/или невыполнением регламента обслуживания водоподъёмного оборудования. Следует отметить, что в воде других водозаборных скважин пос. Толмачево содержание нефтепродуктов было значительно ниже ПДК.

**Подземные воды вендских образований (V).** Вендский водоносный комплекс на большей части территории своего распространения хорошо защищен от поверхностного антропогенного загрязнения. Только в воде водозаборной скважины № 3229, эксплуатирующей вендский водоносный комплекс, в поселке Рябово Выборгского района обнаружено аммонийное загрязнение до 3,0 ПДК (6,0 мг/л) [13]. В связи с тем, что в данном населенном пункте вендский водоносный комплекс является защищенным, т.к. перекрыт четвертичными суглинками, загрязнение, скорее всего, связано с несоблюдением требований к организации режима зоны санитарной охраны.

**Подземные воды архей-протерозойских образований (AR-PR).** Подземные воды архей-протерозойских образований на большей части территории эксплуатации плохо защищены от поверхностного антропогенного загрязнения. Исключение составляют участки, перекрытые слабопроницаемыми четвертичными отложениями. Однако в настоящее время загрязнение носит локальный характер в связи с небольшим количеством источников загрязнения.

В воде водозаборной скважины № 45542, эксплуатирующей подземные воды архей-протерозойских образований в поселке Вещево Выборгского района, на территории турбазы было обнаружено аммонийное загрязнение до 5,0 ПДК (10,0 мг/л) [13]. В связи с тем, что в данном населенном пункте подземные воды архей-протерозойских образований являются незащищенным, загрязнение, скорее всего, является бытовым и связано с несоблюдением требований к организации режима зоны санитарной охраны.

**Вывод.** Таким образом, можно сделать вывод, что загрязнение подземных вод водоносных горизонтов и комплексов, используемых для централизованного водоснабжения в Ленинградской области, носит локальный характер и связано в первую очередь с несоблюдением требований к организации зон санитарной охраны и/или невыполнением регламента обслуживания водоподъёмного оборудования. Исключение составляет территория Ижорского плато, где в водах ордовикского водоносного комплекса фиксируется регионально повышенный фон содержания нитратов и многочисленные участки с превышением ПДК нитратов. Полученные результаты подтверждают необходимость активизации работы по

установлению зон санитарной охраны подземных водоисточников на территории Ленинградской области, а также усиления надзора за состоянием территории уже установленных ЗСО.

### Список использованных источников

1. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Ганичев П.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621826 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Всеволожского района Ленинградской области (ло)»: № 2021621704: заявл. 18.08.2021: опубл. 31.08.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN KRLZHT.

2. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 132784 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Всеволожского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500083: заявл. 12.01.2022: опубл. 19.08.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN CLFPUV.

3. Шварц А.А., Степанян А.А., Ганичев П.А., Еремин Г.Б., Кирьянова М.Н., Мясников И.О. Проблемы водоснабжения населенных пунктов Всеволожского района Ленинградской области // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора, Екатеринбург, 15–17 сентября 2021 года / Под редакцией А.Ю. Поповой. – Екатеринбург: Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский – научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – С. 227-229. – EDN RWUWNM.

4. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Булавина И.Д. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621871 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Лужского района Ленинградской области (ло)»: № 2021621695: заявл. 18.08.2021: опубл. 03.09.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN CATODY.

5. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О., Мозжухина Н.А. Патент на промышленный образец № 132988 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Лужского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500086: заявл. 12.01.2022: опубл. 06.09.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN TLNPOT.

6. Степанян А.А., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Мясников И.О., Ганичев П.А. Гигиеническая оценка качества питьевой воды подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Лужском районе Ленинградской области



// Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения : Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 11–15 октября 2021 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 89-93. – EDN ZEZQSH.

7. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Кирьянова М.Н., Ганичев П.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621869 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Лодейнопольского района Ленинградской области (ло)»: № 2021621755: заявл. 25.08.2021; опубл. 03.09.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN VQWHLM.

8. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 133012 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Лодейнопольского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500085: заявл. 12.01.2022; опубл. 09.09.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN FAOGKF.

9. Ганичев П.А., Еремин Г.Б., Мясников И.О., Степанян А.А., Шварц А.А., Можухина Н.А. Питьевое водоснабжение населенных пунктов Лодейнопольского района Ленинградской области // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 11–15 октября 2021 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2021. – С. 102-107. – EDN OLXKZF.

10. Еремин Г.Б., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Новикова Ю.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622319 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Тосненского района Ленинградской области (ло)»: № 2021622231: заявл. 19.10.2021; опубл. 28.10.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN PDAYOT.

11. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 132785 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населённых пунктов Тосненского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500088: заявл. 12.01.2022; опубл. 19.08.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN SQPUNJ.

12. Ганичев П.А., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Мясников И.О., Кирьянова М.Н. Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого

и хозяйственно-бытового водоснабжения в Тосненском районе Ленинградской области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 37-45. – EDN THRGOK.

13. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Бадаева Е.А., Новикова Ю.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621904 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Выборгского района Ленинградской области (ло)»: № 2021621810: заявл. 31.08.2021: опубл. 08.09.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN XFPHZC.

14. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 133011 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Выборгского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500084: заявл. 12.01.2022: опубл. 09.09.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN IECNWO.

15. Шварц А.А., Степанян А.А., Еремин Г.Б., Мясников И.О., Ганичев П.А., Булавина И.Д. Обоснование выбора веществ для контроля качества питьевой воды подземных водоисточников в Выборгском районе Ленинградской области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 91-101. – EDN GRYLBB.

16. Еремин Г.Б., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Маркова О.Л., Новикова Ю.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621908 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Тихвинского района Ленинградской области (ло)»: № 2021621817: заявл. 31.08.2021: опубл. 08.09.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN MNGKBH.

17. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 132781 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Тихвинского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500081: заявл. 12.01.2022: опубл. 19.08.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN WHGAWW.

18. Степанян А.А., Еремин Г.Б., Шварц А.А., Мясников И.О., Кирьянова М.Н. Обоснование выбора веществ для контроля качества питьевой воды подземных водоисточников в Тихвинском районе Ленинградской области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 83-91. – EDN AOAFLO.

19. Еремин Г.Б., Кирьянова М.Н., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622330 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Сланцевского района Ленинградской

области (ло)»: № 2021622229: заявл. 19.10.2021: опубл. 29.10.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN QGRRWS.

20. Горбанев С.А., Степанян А.А., Еремин Г.Б., Шварц А.А., Кирьянова М.Н., Мозжухина Н.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 134610 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Сланцевского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022502740: заявл. 28.06.2022: опубл. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN RPRVNB.

21. Степанян А.А., Еремин Г.Б., Шварц А.А., Мясников И.О. Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Сланцевского района Ленинградской области // Актуальные вопросы гигиены : Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию з.д.н. РФ, академика РАЕН, профессора Г.В. Селюжицкого, Санкт-Петербург, 12 февраля 2022 года / ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова Минздрава России. – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2022. – С. 276-282. – EDN ZLWXUM.

22. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Ганичев П.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622318 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Бокситогорского района Ленинградской области (ло)»: № 2021622230: заявл. 19.10.2021: опубл. 28.10.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN YRCZBC.

23. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О., Мозжухина Н.А. Патент на промышленный образец № 132782 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Бокситогорского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500082: заявл. 12.01.2022: опубл. 19.08.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN EJJQLL.

24. Степанян А.А., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Мясников И.О., Бадаева Е.А. Гигиеническая оценка качества воды подземных водоисточников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Бокситогорском районе Ленинградской области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 75-83. – EDN BZUUPL.

25. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Ганичев П.А., Кирьянова М.Н. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623011 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Подпорожского района Ленинградской области (ло)»: № 2021622839: заявл. 02.12.2021: опубл. 17.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN VKWAJF.

26. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 132991 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Подпорожского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500911: заявл. 28.02.2022; опубл. 06.09.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN FCZVRQ.

27. Степанян А.А., Еремин Г.Б., Шварц А.А., Мясников И.О. Питьевое водоснабжение из подземных источников населенных пунктов Подпорожского района Ленинградской области // Актуальные вопросы гигиены: Сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию з.д.н. РФ, академика РАЕН, профессора Г.В. Селюжицкого, Санкт-Петербург, 12 февраля 2022 года / ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова Минздрава России. – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2022. – С. 270-276. – EDN AIAAYD.

28. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Лебедев К.Ю., Зарицкая Е.В. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622933 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Волховского района Ленинградской области (ло)»: № 2021622808: заявл. 02.12.2021; опубл. 13.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN KJPWVK.

29. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 132989 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Волховского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500909: заявл. 28.02.2022; опубл. 06.09.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN BHDNFQ.

30. Степанян А.А., Еремин Г.Б., Шварц А.А. Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Волховского района Ленинградской области // Здоровье населения и качество жизни : электронный сборник материалов IX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 30 марта 2022 года. Том 2. – Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, 2022. – С. 156-162. – EDN PGBGDM.

31. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Зарицкая Е.В. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623075 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Гатчинского района Ленинградской области (ло)»: № 2021623054: заявл. 13.12.2021; опубл. 21.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN LSVBJT.

32. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Шварц А.А., Ганичев П.А.,

Мясников И.О., Карелин А.О. Патент на промышленный образец № 132990 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Гатчинского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022500910: заявл. 28.02.2022; опубл. 06.09.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN XWPUBK.

33. Шварц А.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Мясников И.О., Булавина И.Д. Гигиеническая оценка качества воды подземных водоисточников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Гатчинском районе Ленинградской области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 101-112. – EDN YZKOBP.

34. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Шварц А.А., Степанян А.А., Ганичев П.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623270 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Волосовского района Ленинградской области (ло)»: № 2021623204: заявл. 17.12.2021; опубл. 28.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN XFSMSD.

35. Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Исаев Д.С. Патент на промышленный образец № 134616 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Волосовского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022502746: заявл. 28.06.2022; опубл. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN SCRWFH.

36. Степанян А.А., Еремин Г.Б., Мясников И.О., Исаев Д.С., Мозжухина Н.А. Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Волосовского района Ленинградской области // Развивая вековые традиции, обеспечивая «Санитарный щит» страны : Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященного 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России, Москва, 26–28 октября 2022 года. – Мытищи: Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, 2022. – С. 311-315. – EDN TUKJGS.

37. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Мозжухина Н.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623090 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Кингисеппского района Ленинградской области (ло)»: № 2021623013: заявл. 13.12.2021; опубл. 21.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN OUCCE.

38. Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Еремин Г.Б., Исаев Д.С. Патент на промышленный образец № 134615 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения

населенных пунктов Кингисеппского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022502745: заявл. 28.06.2022: опублик. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN AZNPUM.

39. Мясников И.О., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Степанян А.А., Кирьянова М.Н. Гигиеническая оценка качества воды подземных водоисточников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Кингисеппском районе Ленинградской области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2021. – Т. 16, № 1. – С. 59-68. – EDN WHLJDX.

40. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Шварц А.А., Степанян А.А., Мясников И.О. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620168 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Киришского района Ленинградской области (ло)»: № 2022620073: заявл. 13.01.2022: опублик. 19.01.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN KEWIMC.

41. Горбанев С.А., Мясников И.О., Степанян А.А., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Исаев Д.С. Патент на промышленный образец № 134614 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Киришского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022502744: заявл. 28.06.2022: опублик. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN HLYRYQ.

42. Мясников И.О., Степанян А.А., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Маркова О.Л. Обоснование выбора показателей для контроля качества питьевой воды подземных водоисточников в Киришском районе Ленинградской области // Развивая вековые традиции, обеспечивая «Санитарный щит» страны : Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященного 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России, Москва, 26–28 октября 2022 года. – Мытищи: Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, 2022. – С. 107-110. – EDN JTXSSW.

43. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623114 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Кировского района Ленинградской области (ло)»: № 2021623019: заявл. 13.12.2021: опублик. 22.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN ERZMDX.

44. Горбанев С.А., Мясников И.О., Степанян А.А., Еремин Г.Б., Шварц А.А. Патент на промышленный образец № 134617 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Кировского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022502747: заявл. 28.06.2022: опублик. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN YBHQDV.

45. Степанян А.А., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Шварц А.А. Оценка риска здоровью населения при употреблении питьевой воды из подземных источников в Кировском районе Ленинградской // *Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения – 2022* : Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 10–14 октября 2022 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. – С. 109-117. – EDN ZWCPZY.

46. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Шварц А.А., Степанян А.А., Зарицкая Е.В., Ганичев П.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620169 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Ломоносовского района Ленинградской области (ло)»: № 2022620072: заявл. 13.01.2022; опубл. 19.01.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN CTWIOO.

47. Горбанев С.А., Мясников И.О., Степанян А.А., Шварц А.А., Еремин Г.Б. Патент на промышленный образец № 134611 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Ломоносовского района Ленинградской области, обусловленных природными факторами: № 2022502741: заявл. 28.06.2022; опубл. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN NBLYJN.

48. Степанян А.А., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Носков С.Н., Шварц А.А. Оценка риска здоровью населения при употреблении питьевой воды из подземных источников в Ломоносовском районе Ленинградской области // *Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения – 2022* : Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 10–14 октября 2022 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. – С. 118-127. – EDN MGQAZV.

49. Еремин Г.Б., Горбанев С.А., Мясников И.О., Шварц А.А., Степанян А.А., Карелин А.О. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623139 Российская Федерация. База данных «гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Приозерского района Ленинградской области (ло)»: № 2021623036: заявл. 13.12.2021; опубл. 23.12.2021; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN LMDJRA.

50. Горбанев С.А., Степанян А.А., Шварц А.А., Еремин Г.Б., Исаев Д.С., Мясников И.О. Патент на промышленный образец № 134612 Российская Федерация. Схема алгоритма выбора и организации контроля приоритетных показателей качества питьевой воды подземных источников централизованных систем водоснабжения населенных пунктов Приозерского района Ленинградской области, обусловленных

природными факторами: № 2022502742: заявл. 28.06.2022; опублик. 20.12.2022; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN LZSFVN.

51. Степанян А.А., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Шварц А.А., Мясников И.О. Оценка риска здоровью населения при употреблении питьевой воды из подземных источников в Приозерском районе Ленинградской области // Анализ риска здоровью – 2022. Фундаментальные и прикладные аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения: Материалы международной встречи по окружающей среде и здоровью RISE-2022. Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В двух томах, Пермь, 18–20 мая 2022 года. Том 1. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. – С. 417-429. – EDN MDSXQI.

52. Вербицкий В. Р., Вербицкий И. В., Васильева О. В., Саванин В. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Листы О-35 – Псков, (N-35), О-36 – Санкт-Петербург. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012, 510 с. + 18 вкл.

53. Экологическая обстановка в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. (Справочно-аналитический обзор). – СПб.: Гидрометиздат, 1997. 271 с.

54. Информационный бюллетень о состоянии недр территории Северо-Западного федерального округа Российской Федерации в 2021 г. ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ» филиал «Гидрогеологическая Экспедиция 29 района». СПб., 2022. 288 с.

55. Отчет о выполнении работ по объекту: «Гидрогеологическое доизучение листов О-35-VI, О-36-I Масштаба 1:200 000 (Лужско-Петербургская площадь)» Книга 3. Государственная гидрогеологическая карта масштаба 1:200 000, Лист О-35-VI (Волосово). Объяснительная записка. СПб., 2010.

### **Сведения об авторах**

**Шварц Алексей Аркадьевич**, к.г.-м.н., ведущий научный сотрудник Санкт-Петербургского отделения Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН; alarshv@yandex.ru;

**Степанян Алекс Артурович**, младший научный сотрудник отделения коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

**Еремин Геннадий Борисович**, кандидат медицинских наук, руководитель отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург

**Маркова Ольга Леонидовна**, к.б.н., с.н.с. отдела гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург.

**Исаев Даниил Сергеевич**, заведующий отделением коммунальной гигиены ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург



УДК 612.3

*Кодиров Д. А., Худайбергенов А.С., Исраилова Г.М.*

## **ОЦЕНКА РАДИОФИТОЗАЩИТНОГО ЭФФЕКТА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ЗОНАХ ПРИАРАЛЬЯ**

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников  
Министерства Республики Узбекистан, кафедра «Гигиена и радиационная  
безопасность», г. Ташкент, Узбекистан, <https://new.tipme.uz>

**Аннотация.** Целью исследования явилось изучение содержания в рационах питания населения в зоне Приаралья радиофитозащитных веществ. Объектами исследований явились более 700 домохозяйств Республики Каракалпакстан. Репрезентативная группа сформирована методом случайной выборки и носила сплошной характер. В целях нутрициональной оценки рационов питания и пищевых привычек нами изучено более 1000 меню-раскладок по 26 показателям, включая содержание ликопина. Впервые в Узбекистане получены данные характеризующие потребление продуктов с радиофитозащитными свойствами.

**Ключевые слова:** Приаралье, зоны экологического неблагополучия, нутрициональная оценка рационов питания, алиментарные факторы риска, радиофитозащитные вещества, томаты, ликопин.

*Kodirov D. A., Khudaiberganov A.S., Israilova G.M.*

## **EVALUATION OF THE RADIOPHYTOPROTECTIVE EFFECT OF DIETS IN ECOLOGICALLY DISADVANTAGED AREAS OF THE ARAL SEA REGION**

Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers of the  
Ministry of the Republic of Uzbekistan, Department of Hygiene and Radiation Safety,  
Tashkent, Uzbekistan, <https://new.tipme.uz>

**Abstract.** The aim of the study was to study the content of radiophytoprotective substances in the diets of the population in the Aral Sea region. Objects and methods of research. The objects of research were more than 700 households of the Republic of Karakalpakstan. The representative group was formed by random sampling and had a continuous character. In order to nutritionally evaluate diets and eating habits, we have studied more than 1000 menu layouts for 26 indicators, including lycopene content. For the first time in Uzbekistan, data characterizing the consumption of products with radiophytoprotective properties were obtained.

**Keywords:** Aral Sea region, zones of ecological distress, nutritional assessment of diets, alimentary risk factors, radiophytoprotective substances, tomatoes, lycopene.

**Введение.** Республика Узбекистан уделяет особое внимание решению проблем в зоне Приаралья устранению последствий экологического кризиса, связанного с усыханием Аральского моря и социально-экономическим развитием региона. Необходимые мероприятия осуществляются в рамках трех основных процессов: 1) под эгидой Международного Фонда спасения Арала (МФСА), 2) в соответствии с государственными программами и 3) под эгидой созданного в ноябре 2018 года Многопартнёрского трастового фонда по человеческой безо-

пасности для региона Приаралья. На 75-й юбилейной Сессии Генеральной Ассамблеи ООН по теме «Будущее, которое мы хотим», 23 сентября 2020 г., в своем выступлении Президент Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёев отметил: «Предлагаем принять специальную резолюцию Генеральной Ассамблеи ООН об объявлении региона Приаралья зоной экологических инноваций и технологий, а день принятия этого важнейшего документа – объявить Международным днем защиты и восстановления экологических систем». [1] В данном аспекте питание является важной составляющей здоровья и развития населения. Оптимальное питание способствует улучшению состояния здоровья младенцев, детей и матерей, укреплению иммунной системы, более безопасному течению беременности и родов, уменьшению риска развития неинфекционных заболеваний, таких как онкологические заболевания, диабет и сердечно-сосудистые заболевания, и долголетию населения. [2,3,4] Особое значение факторы полноценного питания приобретают в зонах экологического неблагополучия.

Несмотря на принимаемые меры, отсутствует должное внимание научному обоснованию способов защиты здоровья населения наиболее эффективными алиментарными способами в зонах экологического бедствия.

В Республике Узбекистан, как и во всем мире отмечается рост онкологических заболеваний [5]. Онкологические заболевания находятся на втором месте по причинам смерти в Узбекистане. По статистическим данным в Республике Узбекистан число впервые выявленных больных со злокачественными новообразованиями (ЗН) в динамике за последние 5 лет выросло более чем на 3000 больных. Так, показатель заболеваемости злокачественными новообразованиями на 100 тысяч населения в 2015 году составлял 67,1, а в 2019 году составил 74,1 [5]. В Ташкенте в 2019 году смертность от онкологических заболеваний составила 83,1%, что является самым высоким показателем по стране [5]. Среди онкологических заболеваний в Узбекистане рак молочной железы стоит на первом месте – составляя 11,2 %, рак желудка (5,7 %) и рак шейки матки (5,6 %) разделили второе место [5]. По данным ВОЗ одним из факторов, препятствующих раковым заболеваниям, является фактор питания. [4]. Ведущим из них признано потребление продуктов питания с высоким содержанием ликопина – природного органического пигмента, определяющего окраску плодов некоторых растений, например, томатов, арбуза [7-9] Ликопин – каротиноид, выделенный из красных томатов. Является одним из наиболее сильных антиоксидантов в ряду «диетических» каротиноидов. Накапливаясь во всех слоях кожи, ликопин защищает клетки кожи от разрушающего действия ультрафиолетовых лучей, замедляет процессы фотостарения кожи и регулирует ее пигментацию. Биологическая активность ликопина обусловлена антиканцерогенным, иммуномодулирующим, кардиопротекторным, антиатерогенным, радио- и фотозащитным эффектами. [2]

**Целью** исследования явилось изучение содержания в рационах питания населения в зоне Приаралья радиофитозащитных веществ.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований явилось более 700 домохозяйств Республики Каракалпакстан и как контрольные зоны г. Ташкент и Ташкентская область. Репрезентативная группа сформирована методом случайной выборки и носила сплошной характер. В целях нутрициональной оценки рационов

питания и пищевых привычек нами изучено более 1000 меню-раскладок по 26 показателям, включая содержание ликопина.

Фактическое питание изучалось методом частотного и 24-часового воспроизведения, рекомендованного ВОЗ для эпидемиологических исследований [7] с адаптацией для Узбекистана анкеты разработанные нами с применением STEPS (Science and Technology Excellence in the Public Service) и утвержденные МЗ Республики Узбекистан [8]. Перед проведением исследований среди обследуемых были проведены разъяснительные работы о необходимости учета всех потребляемых продуктов, в том числе, уличного питания.

#### Результаты исследований и их обсуждения.

В литературе имеются информация об источниках радиофитозащитных веществ, одной из главных компонентов которой является ликопин [9-15]. Приоритетными пищевыми источниками являются красные томаты и томатосодержащие продукты, в которых отмечены высокие уровни содержания ликопина (томатная паста – 28,8 мг/100 г, томатное пюре – 21,8 мг/100 г, томатные соусы – 12,1-18,9 мг/100 г, томатный сок – 9 мг/100 г), свежие, соленые и маринованные томаты 2,7-5,2 мг/100 г. В связи с чем, среди населения Каракалпакстана, г. Ташкента и Ташкентской области нами проводилась оценка среднесуточного потребления продуктов, содержащих ликопин. (таблица 1).

Таблица 1 – Среднесуточное потребление источников ликопина и ликопина в исследуемых регионах в летнее-осеннем сезоне, М±m

п/п	Наименование продуктов	г.Ташкент	Ташкентская область	Республика Каракалпакстан	
				город	село
1.	Томаты свежие, гр	22,0±0,2	16,0±0,2	12,0±0,3	15,0±0,3
	Ликопин,мг	0,59±0,03	0,43±0,02	0,32±0,01	0,40±0,03
2.	Томаты соленые, маринованные, гр	12,0±0,1	13,0±0,2	10,0±0,2	11,0±0,3
	Ликопин,мг	0,36±0,03	0,39±0,02	0,30±0,01	0,33±0,03
3	Томатная паста,гр	2,2±0,1	2,00±0,2	1,2±0,2	1,5±0,1
	Ликопин,мг	0,6±0,03	0,43±0,02	0,34±0,01	0,43±0,03
4.	Томаное пюре,гр	-	-	-	-
	Ликопин,мг				
5.	Томатные соусы,гр	2,0±0,2	1,0±0,2	1,2±0,1	1,0±0,1
	Ликопин,мг	0,24±0,02	0,15±0,01	0,14±0,01	0,15±0,01
6.	Томатный сок,гр	20,0±0,2	10,0±0,2	10,0±0,2	-
	Ликопин,мг	1,8±0,02	0,9±0,01	0,9±0,01	
7.	Итого ликопин,мг	3,59±0,02	1,48±0,02	1,29±0,02	1,31±0,03

Результаты исследований показывает недостаточный уровень поступления источников ликопина, соответственно, низкое содержание ликопина в среднесуточных рационах питания, которые составляют 1,29±0,02 мг/сутки в городских условиях Каракалпакстана и 1,31±0,03мг/сутки в сельской местности Республики Каракалпакстан. В контрольной группе 3,59±0,02 мг/сутки в г. Ташкенте, 1,48±0,02 мг/сутки по Ташкентской области (таблица 1.). Рекомендуемой среднесуточный уровень физиологической нормы, установленные в Российской

Федерации составляет 5,0 мг/сутки [10]. В Узбекистане физиологические нормы потребления ликопина не установлены. Из источников ликопина в рациональных нормах потребления продуктов указаны только томаты свежие в количестве от 30 до 50 граммов в сутки [9].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что основными источниками ликопина в среднесуточных рационах питания являются свежие томаты. Известно, что на юго-востоке США поступление ликопина обусловлено присутствием в рационе пиццы и пасты [10], в Великобритании и Франции – свежими и консервированными томатами и пиццей, в Нидерландах и Ирландии – свежими томатами, томатными супами и пиццей, в Испании – свежими томатами и томатным пюре [15], в Бельгии – свежими томатами, томатсодержащими продуктами и томатными соусами в блюдах, готовых к употреблению [10].

### **Выводы**

1. Впервые в Узбекистане получены данные, характеризующие потребления радиофитозащитных веществ с томатной продукцией и ликопина.
2. Выявлено, недостаточный уровень потребления источников ликопина, соответственно, низкое содержание ликопина в среднесуточных рационах питания, которые составляют  $1,29 \pm 0,02$  мг/сутки в городских условиях Каракалпакстана и  $1,31 \pm 0,03$  мг/сутки в сельской местности Республики Каракалпакстан, в контрольных зонах  $3,59 \pm 0,02$  мг/сутки в г.Ташкенте,  $1,48 \pm 0,02$  мг/сутки по Ташкентской области. В целях оценки радиофитозащитных, антиоксидантной и противораковой эффективности рационов питания в Узбекистане необходимо принять физиологически нормы среднесуточного потребления ликопина.
3. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что основными источниками радиофитозащитными веществами – ликопина в среднесуточных рационах питания являются свежие томаты.

### **Список использованных источников**

1. Выступление Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева на 75-й сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций. <https://president.uz/ru/lists/view/3851>
2. Европейское региональное бюро ВОЗ, Копенгаген, 2005 «Питание и здоровье в Европе, новая основа для действий» (WHO regional publications. European series; No. 96)
3. Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний. Доклад Совместного консультативного совещания экспертов ВОЗ/ФАО ([http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_916\\_rus.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916_rus.pdf)). Женева, Всемирная организация здравоохранения, 2003 г. (Серия технических докладов ВОЗ, No 916).
4. European Commission. Commission Delegated Regulation (EU) 2016/128 of 25 September 2015 supplementing Regulation (EU) no 609/2013 of the European Parliament and of the Council as regards the specific compositional and information requirements for food for special medical purposes [L25]. Official Journal of the European Union 2016; 59:30-43.
5. Исследование по изучению распространенности факторов риска НИЗ по методу STEPS ВОЗ в рамках Проекта «Здоровье-3». Аналитический отчет о результатах исследования. Ташкент, 2019. 67 с.
6. Тилияшайхов М.Н., Ибрагимов Ш.Н., Джанклич С.М. Анализ основных

статистических показателей онкологической службы Республики Узбекистан Клиническая и экспериментальная онкология, №2(12)–2020, с.5-9

7. Мартинчик А.Н., Батуринов А.К., Феоктистова А.И., Свяховская И.В. (1996). Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания: методические рекомендации. Науч. исслед. институт питания Рос. Акад. мед. Наук.

8. Кадиров Д.А., Худайбергганов А.С. “Методические рекомендации по оценке потребления сельскохозяйственной продукции, выращенной в экологически неблагоприятных условиях. Утверждены МЗ Узбекистана 2023 г. 24 января за № 8 н-р/118. Ташкент, 2023.

9. Diyetologiya asoslari A.S. Xudaybergganov, J.A. Rizayev, V.E. Tuxtarov. Tibbiyot oliy o'quv yurtlari uchun darslik, Toshkent, 2021, “HILOL MEDIA” NASHRIYOTI, 696 b

10. Кирпиченкова Е.В., Королев А.А., Никитенко Е.И., Денисова Е.Л., Фетисов Р.Н. и др. «Изучение содержания ликопина в рационе различными методами воспроизведения». Гигиена и санитария. Том 99, № 2, 2020. С.184-185

11. Бобожонов Б.Р., Худайбергганов А.С. «Нутриционная оценка среднесуточных рационов питания лиц пожилого возраста, проживающих в сельской местности Узбекистана». Science and education in the modern world: ISSN 2664-2271. LIBRARY. (Медицинские науки) /– Астана, 2023 .13-16 с.

12. Васюкова А.Т., Тихонов Д.А. «Корректирующие рационы питания»: Сборник технологических карт и технических нормативов по производству блюд и кулинарных изделий. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), 2020. – 457с.

13. Веденьшина Л.К. «Микроэлементный статус взрослого населения Рязанской области» /Л.К. Веденькина //Микроэлементы в медицине. 2021. -Т.5, Вып.4. – С.26.

14. Восемь правил здорового питания: рекомендации для населения и врачей / Науч. сов. по мед. проблемам питания при МЗ РФ и РАМН и др.; Авт. сост.: В. А. Тутельян, А. К. Батуринов, А. Н. Мартинчик и др. – М.: Изд-во РАМН, 2016 22С.

15. Zhou Y.E., Buchowski M.S., Liu J., Schlundt D.G., Ukoli F.A., Blot W.J. et al. Plasma Lycopene Is Associated with Pizza and Pasta Consumption in Middle-Aged and Older African American and White Adults in the Southeastern USA in a Cross-Sectional Study. PLoS One. 2016; 11 (9): e0161918. DOI: 10.1371/journal.pone.0161918.

#### Сведения об авторах:

**Кодиров Дилмурод Алимхон ўғли**, ассистент кафедры гигиены и радиационной безопасности Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников Министерства Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, ул. Паркентская, 51, сотовый телефон – +998977415118, dilmurod.kodirov.93@mail.ru

**Худайбергганов Анатолий Сагатбаевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены и радиационной безопасности Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников Министерства Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, ул. Паркентская, сотовый телефон – +998975005901, anatoliyhud@mail.ru

**Исраилова Гулида Маратовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены и радиационной безопасности Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников Министерства Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан, ул. Паркентская, с.т.: +99897776 5884; gulida1968@mail.ru

## 2.2. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВНУТРЕННИХ БОЛЕЗНЕЙ

УДК 616.12-008

*А.А. Блохин А.Н. Шишкин В.А. Воловникова*

### ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,  
st081114@student.spbu.ru

**Аннотация.** Система гемостаза представляет собой сложный комплекс биохимических и физиологических механизмов, обеспечивающих сохранение крови в жидком состоянии в нормальных условиях и обеспечивающих ее свертывание при повреждении сосудистой стенки. Гемостаз делится на сосудисто-тромбоцитарный и плазменно-коагуляционный компоненты. Совокупность этих компонент имеет критическое значение в развитии ишемической болезни сердца, а их нарушения могут привести к осложнениям. Многие коморбидные состояния оказывают патогенное воздействие на сердечно-сосудистую систему через нарушение системы гемостаза. Поэтому понимание механизмов гемостаза позволяет разрабатывать более эффективные методы диагностики и лечения ишемической болезни сердца.

**Ключевые слова:** гемостаз, ишемическая болезнь сердца, каскадная модель, коморбидность, эндотелий, повреждение сосудистой стенки, тромбоз, сердечно-сосудистые заболевания.

*A.A. Blokhin A.N. Shishkin V.A. Volovnikova*

### CURRENT INFORMATION ABOUT THE ROLE OF THE HEMOSTASIS SYSTEM IN PATIENTS WITH CORONARY HEART DISEASE

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, st081114@student.spbu.ru

**Abstract.** The hemostasis system is a complex set of biochemical and physiological mechanisms that ensure the preservation of blood in a liquid state under normal conditions and ensure its coagulation when the vascular wall is damaged. Hemostasis is divided into vascular-platelet and plasma-coagulation components. The combination of these components is critical in the development of coronary heart disease, and its dysfunction can lead to complications. Many comorbid conditions have a pathogenic effect on the cardiovascular system through disruption of the hemostatic system. Therefore, understanding the mechanisms of hemostasis allows us to develop more effective methods for diagnosing and treating coronary heart disease.

**Keywords:** hemostasis, coronary heart disease, cascade model, comorbidity, endothelium, damage to the vascular wall, thrombosis, cardiovascular diseases.

### Основные компоненты системы гемостаза

Многие коморбидные состояния реализуют своё патогенное влияние на ССС через нарушения в системе гемостаза, которая играет ключевую роль в развитии ИБС [1]. Гемостаз — это комплекс физиологических и биохимических механизмов, позволяющий крови сохранять своё жидкое состояние в нормальных условиях, при повреждении стенок сосудов осуществлять остановку кровотечений и осуществлять фибринолиз [2].

Система гемостаза условно делится на сосудисто-тромбоцитарный и плазменно-коагуляционный компоненты. При нарушении целостности стенки сосуда запускается адгезия и агрегация тромбоцитов, и формирование первичного сгустка [3]. На основе первичного сгустка формируется тромбоцитарно-фибриновый сгусток способный выдерживать давление крови и препятствующий продолжению кровотечения.

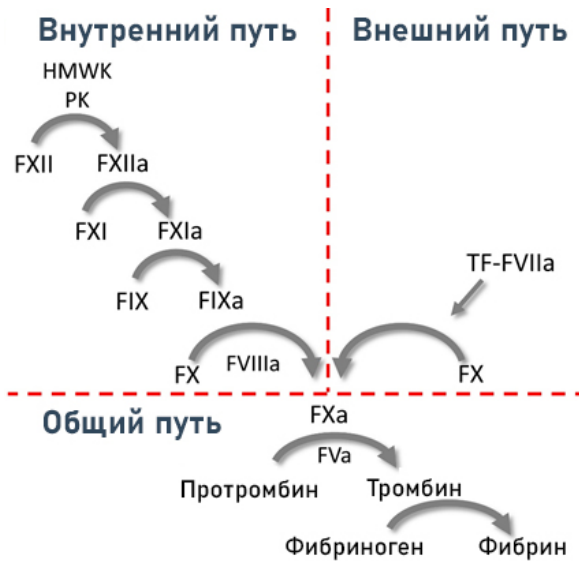


Рис. 1. Каскадная модель гемостаза [4]

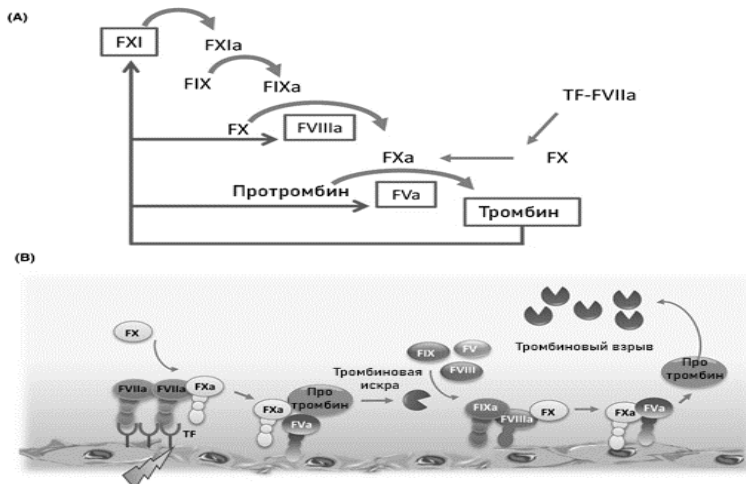


Рис. 2. Интегральная модель коагуляционного элемента гемостаза [4]

В 1964 г. была предложена каскадная модель гемостаза, подразумевающая последовательную активацию ферментов и факторов, приводящую к остановке кровотечения (рис. 1), которая затем была доработана и сейчас принята следующая модель гемостаза (рис. 2), где одновременно с плавным переходом одной в другую идут три стадии свёртывания крови [5–7]:

1. Инициация. При повреждении стенки сосуда интегральный тканевой белок TF контактирует с фактором крови FVIIa. Одновременно тромбоциты контактируют с субэндотелием сосудов и запускается процесс экспрессии гликопротеинов фибриногена GPIIb-IIIa на плазмолемме тромбоцитов. Вследствие контакта фактора крови с тканевым фактором происходит смена конформации факторов IX и X в, соответственно IXa и Xa. Для ограничения участка тромбоза активированные тромбоциты представляют места для контакта в комплексе GPIIb-IIIa что приводит к протеолизу протромбина фактором Xa и трансформации его в фибрин.

2. Усиление. Небольшие концентрации образовавшегося тромбина активируют V, VII и XI факторы, кроме того, V и XI факторы выделяются из гранул тромбоцитов. После активации, тромбоциты выделяют протеазу нексин-II, которая инактивирует фактор IXa, это играет модулирующую роль на непрерывность и скорость процесса активации коагуляции (во время существования связи факторов IXa и XI с рецепторами на поверхности тромбоцитов).

3. Распространение. На поверхности пластинок происходит активное формирование комплексов протромбиназ и теназ. В свою очередь, комплекс протромбиназ (пока он защищён от инактивации до момента отсоединения от поверхности тромбоцита) инициирует протеолиз протромбина с выделением большого количества тромбина. Фибриноген расщепляется тромбином, так же тромбиноген активирует XIII фактор это в итоге формирует эффективный сгусток нерастворимого фибрина, который способен остановить кровотечение из отверстия в стенке сосуда до её заживления.

Одновременно со всеми тремя этапами происходит выделение тромбоцитами везикул, которые активно участвуют в образовании сгустка в месте ранения, но быстро инактивируются, попадая в общий кровоток, таким образом не оказывая тромбогенного действия. Локализация тканевого фактора в месте повреждения также способствует ограничению распространения процесса тромбообразования только местом поражения стенки сосуда[8]. Вторая важная составляющая гемостаза- противосвёртывающая система крови, она работает постоянно и параллельно свёртывающей и делится на гуморальное и клеточное звено. Неповреждённый эндотелий сосудов выделяет ингибитор пути TF – TFPI, который препятствует дальнейшей активации X фактора на поверхности эндотелиоцитов и прерывая дальнейший процесс коагуляции. Также на неповреждённых эндотелиоцитах расположены гепариноподобные гликозаминогликаны, они значительно повышают активность TFPI и антитромбина III (который деактивирует избыток тромбина, IXa, Xa, XIa, XIIa факторов) также они экспрессируют тромбомодулин, который связывает тромбин, и он перестаёт активировать тромбоциты, но активирует протеин С. Протеин С, при наличии кофактора – протеина S, осуществляет протеолиз факторов Va и VIIIa тем самым прекращается формирование тромбина.



Тканевыми макрофагами и печенью из крови избирательно удаляются только активированные формы факторов свёртывания крови тем самым препятствуя генерализации процессов свёртывания крови. Эндотелий, также синтезирует большое число веществ препятствующих тромбообразованию: простагландины I<sub>2</sub>, E<sub>2</sub>, NO, АДФазу. При повреждении эндотелий выделяет вещества противоположные по действию (повышающие агрегацию и адгезию тромбоцитов): тромбоксан A<sub>2</sub>, АДФ, фактор Виллебранда.

### **Роль системы гемостаза в патогенезе ишемического повреждения миокарда**

Система гемостаза в норме функционирует в состоянии непрерывного динамического равновесия, когда преобладает секреция атромбогенных веществ над тромбогенными, без нарушения целостности стенок сосудов тромбы не образуются, а при повреждении формируется тромб, эффективно препятствующий кровотечению. При наличии тромба после того, как необходимость в нём отпадает запускается система фибринолиза, которая осуществляет протеолитическую деградацию тромба. Однако при наличии предпосылок для нарушения одного из элементов описанного выше механизма гемостаза формируется очаги патологического тромбоза. В патогенезе ишемического поражения миокарда, помимо атеросклеротического компонента, который формирует первичный патологический субстрат ИБС – атеросклеротическую бляшку, важную роль играет нарушение системы гемостаза в виде внутрикоронарного тромбоза, который состоит из активации сосудисто-тромбоцитарного гемостаза, плазменных прокоагулянтов, систем фибринолиза и физиологических антикоагулянтов [9,10].

В исследованиях особенностей работы гемостаза в условиях ИБС [11–14], обнаружено, что у пациентов значительно повышается концентрации факторов свёртывания крови: фактор Виллебранда, растворимых фибрин-мономерных комплексов и фибриногена, оценка их концентрации может быть использована как неинвазивный ориентировочный индикатор степени прогрессирования ИБС. Кроме того, отмечается сдвиг системы антикоагуляции и фибринолиза, который говорит о явлениях гиперкоагуляции в сосудистом русле: снижаются концентрации АТ III, протеинов С и S [11]. Одним из распространённых методов оценки коагуляции является измерение D-димеров. Они высвобождаются в процессе разрушения фибрина плазмином и отражают фибринопластическую активность и являются маркером активности коагуляции [15]. Однако специфичность этого маркера не высока, поскольку образование D-димеров может быть вызвано не только явлением тромбоза, но и другими состояниями, которые им не сопровождаются. Например, уровень D-димера может повышаться при онкологических заболеваниях, воспалительных и инфекционных болезнях, во время беременности [16]. Тем не менее, у этого показателя достаточно высоко обратное диагностическое значение: вероятность наличия тромбоза при повышенном уровне D-димеров низка [17,18].

Значительное влияние на биохимические реакции гемостаза оказывает фармакологическая нагрузка пациентов при ИБС (ОКС), так же на них влияет воспаление, атерогенез и коморбидные заболевания. Патофизиологами отмечено, что на всех этапах развития ИБС у больных отмечается сдвиг гемостатического

равновесия в сторону тромбообразования [19]. Никифоров. Ю.В. с коллегами выполнили сравнительное исследование нарушений в системе гемостаза у больных с хронической и острой формами ИБС [12]. У пациентов, с хронической формой ИБС помимо увеличения склонности к агрегации тромбоцитов, отмечена активация обоих путей коагуляции крови (как внутреннего, так и внешнего). Уровень фибринолиза достаточный, поскольку уровень D-димеров адекватен состоянию, и имеется корреляция между временем фибринолиза, уровнем растворимых комплексов фибрин-мономеров, концентрацией фибриногена и D-димеров [20,21]. У этих пациентов не отмечалось дефицита резервных возможностей системы гемостаза. Но совокупность этих характеристик свидетельствует о наличии постоянного предтромботического состояния, которое может трансформироваться в тромбоз коронарного русла. У пациентов с острой формой ИБС – острым коронарным синдромом, отмечалась повышенная склонность к свёртыванию крови за счёт повышения концентрации растворимых комплексов фибрин-мономеров, уровня D-димеров, гиперагрегации тромбоцитов и увеличения содержания фибриногена [22]. Существует предположение, что вследствие нарушения в сосудисто-тромбоцитарном звене гемостаза происходит повышение активности свёртывающей системы крови что приводит к росту концентрации тромбина и ускорению внутрисосудистого образования фибрина. При этом, несмотря на тромбинемию и активацию свертывания, у таких пациентов, показатели внутреннего механизма коагуляции оставались в пределах нормы, возможно, благодаря, истощению резервных возможностей системы гемостаза (дефицит факторов свёртывания, обусловленный их чрезмерным потреблением для стабилизации гемостаза в процессе развития ОКС)[12].

### **Заключение**

Таким образом, система гемостаза наравне с атерогенезом играет ключевую роль в развитии ишемической болезни сердца, но при этом имеются значимые отличия в зависимости от степени и тяжести поражения миокарда, поэтому контроль состояния гемостаза необходим на протяжении всего лечения и может помочь в диагностике для определения тяжести состояния и резервных возможностей системы гемостаза [23–26]. Поэтому у пациентов с коморбидностью по артериальной гипертензии желательно уделять внимание степени активности факторов свёртывания крови (фибриноген, проконвертин, факторы Виллербанда, Хагемана и Кристмаса) для предупреждения развития или осложнения течения ИБС [27,28].

### **Список использованных источников**

1. Блохин А.А., Шишкин А.Н., Минкин С.Р. Методы оценки коморбидности и ее роль у пациентов с кардиологической патологией // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2023. Vol. 18. P. 94–111.
2. Kalinin R.E. et al. Hemostatic system in patients with cardiovascular implantable electronic devices // Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya. 2021. Vol. 14, № 4. P. 292.

3. Каменев В.Ф., Стрельникова И.Л., Масленников А.А. Сравнительная оценка показателей коагуляционного гемостаза в артериальной и венозной крови у пациентов с хронической сердечной недостаточностью различного генеза // *Актуальные проблемы медицины*. 2021. Vol. 4. P. 81–84.
4. O'Donnell J.S., O'Sullivan J.M., Preston R.J.S. Advances in understanding the molecular mechanisms that maintain normal haemostasis // *Br J Haematol*. 2019. Vol. 186, № 1. P. 24–36.
5. Heemskerk J.W.M., Bevers E.M., Lindhout T. Platelet activation and blood coagulation // *Thrombosis and Haemostasis*. 2002. Vol. 88, № 2.
6. Berckmans R.J. et al. Cell-derived microparticles circulate in healthy humans and support low grade thrombin generation // *Thromb Haemost*. 2001. Vol. 85, № 4.
7. Ahmad S.S., London F.S., Walsh P.N. The assembly of the factor X-activating complex on activated human platelets // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2003. Vol. 1, № 1.
8. Vanschoonbeek K. et al. Initiating and potentiating role of platelets in tissue factor-induced thrombin generation in the presence of plasma: Subject-dependent variation in thrombogram characteristics // *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2004. Vol. 2, № 3.
9. Рагино Ю.И., Баум В.А., Полонская Я.В. и др. Окисленный фибриноген и его связь с нарушениями гемостаза и функции эндотелия при ишемической болезни сердца и инфаркте миокарда // *Кардиология*. 2009. Vol. 9. P. 7–8.
10. Балуда М.В., Лопухина М.В., Фомина В.М. Особенности лабораторного контроля за терапией варфарином у больных с ОКС // *Тер. арх*. 2005. Vol. 10. P. 68–71.
11. Галяутдинов Г. С., Чудакова Е. А. Особенности системы гемостаза у пациентов с ишемической болезнью сердца // *Казанский медицинский журнал*. 2012. Vol. 1. P. 3–7.
12. Никифоров Ю. В. et al. Особенности системы гемостаза у больных с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца в периоперационном периоде // *Общая реаниматология*. 2017. Vol. 3, № 4. P. 15–21.
13. Dukhin O.A. et al. The role of thrombin in the pathogenesis of atherosclerosis and its complications // *Kardiologiya*. 2022. Vol. 62, № 3. P. 73–81.
14. Плющ Марина Григорьевна. Гемостаз и реология крови у больных ишемической болезнью сердца кардиохирургического профиля // *Дисс.* 1998. P. 144.
15. Золотокрылкина Е.С. Вопросы патогенеза и лечения полиорганной недостаточности у больных с тяжелой травмой, массивной кровопотерей в раннем постреанимационном периоде. // *Анестезиология и реаниматология*. 1996. Vol. 1. P. 9–13.
16. Сомонова О.В. et al. Практические рекомендации по профилактике и лечению тромбэмболических осложнений у онкологических больных // *Malignant tumours*. 2022. Vol. 12, № 3s2-2.
17. Mills J.D., Mansfield M.W., Grant P.J. Tissue Plasminogen Activator, Fibrin D-Dimer, and Insulin Resistance in the Relatives of Patients With Premature Coronary Artery Disease // *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2002. Vol. 22, № 4. P. 704–709.
18. Shlyk I.F. Informativeness of the thrombodynamic method in assessing the state of hemostasis in patients with coronary heart disease // *Medical Herald of the South of Russia*.

2019. Vol. 10, № 2. P. 48–54.

19. Фролов В. А., Билибин Д. П. Общая патофизиология: патофизиологические механизмы клинических проявлений расстройств местного кровообращения. Москва: Медицинское информационное агентство, 2006. 11–19 р.

20. А.Б. Добровольский, Е.В. Титаев. Коагулологические факторы риска тромбозов и лабораторный контроль антикоагулянтной терапии // Атеротромбоз. 2009. Vol. 1. P. 2–14.

21. Nikiforov Yu. V. et al. Role of Plasma D-Dimers in the Diagnosis of Thrombotic Events in Patients with Chronic Coronary Heart Disease // General Reanimatology. 2006. Vol. 2, № 6. P. 66.

22. Черняева М.С., Масленникова О.М., Егорова Л.А. Показатели системы гемостаза у пациентов, перенесших острый коронарный синдром в сочетании с тревожно-депрессивными расстройствами, на фоне применения агомелатина // Вестник Ивановской медицинской академии. 2017.

23. Phillips G.B., Pinkernell B.H., Jing T.Y. The association of hypotestosteronemia with coronary artery disease in men. // Arterioscler Thromb. 1994. Vol. 14, № 5. P. 701–706.

24. Sevre K. et al. Autonomic Function in Hypertensive and Normotensive Subjects // Hypertension. 2001. Vol. 37, № 6. P. 1351–1356.

25. Yang X.C. et al. Relation of hemostatic risk factors to other risk factors for coronary heart disease and to sex hormones in men. // Arterioscler Thromb. 1993. Vol. 13, № 4. P. 467–471.

26. Aremu A.O. et al. Combined but not single treatment with ethinylestradiol/levonorgestrel and spironolactone reduces plasminogen activator inhibitor-1 in insulin-resistant ovariectomised rats // Journal of the Renin-Angiotensin-Aldosterone System. 2019. Vol. 20, № 4. P. 147032031989593.

27. Березовская Г.А. Рестеноз и тромбоз внутри стента: патогенетические механизмы развития и прогностические маркеры // Российский кардиологический журнал. 2012. Vol. 6, № 98. P. 91–95.

28. Березовская Г.А., Смирнова О.А., Петрищев Н.Н. Тест генерации тромбина в оценке действия антиагрегантов у больных ишемической болезнью сердца после чрескожного коронарного вмешательства // Атеротромбоз. 2015. Vol. 1. P. 40–51.

### **Сведения об авторах**

**Блохин Арсений Андреевич**, Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра факультетской терапии, Санкт-Петербург, Россия., +79086441000, st081114@student.spbu.ru

**Шишкин Александр Николаевич**, Санкт-Петербургский государственный университет, заведующий кафедрой факультетской терапии, профессор, д.м.н. alexshishkin@bk.ru

**Воловникова Виктория Александровна**, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент кафедры факультетской терапии, к.м.н. vict.volovnicova@yandex.ru

УДК 616.71-001.5-021.3

*Мазуренко С.О.*

## **ОСТЕОПОРОЗ И МИНЕРАЛЬНЫЕ КОСТНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК. ЕСТЬ ЛИ КОНФЛИКТ КОНЦЕПЦИЙ?**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

**Аннотация.** Хроническая болезнь почек по мере прогрессирования, сопровождается значительным увеличением риска переломов костей, обусловленных качественными и количественными изменениями костной ткани, развивающихся на фоне гормональных и минеральных нарушений, обусловленных почечной недостаточностью. Наибольшей тяжести эти изменения достигают на стадии заместительной почечной терапии методами гемодиализа или трансплантации почек. На состоявшейся в 2005 году в Мадриде конференции, посвященной определению, диагностике и классификации почечных остеоидистрофий, принято решение использовать термин «минеральные и костные нарушения при ХБП» для описания глобальных нарушений приводящих к патологии костей и сердечно-сосудистой системы. Предложена и классификация почечных остеоидистрофий на основании гистоморфометрического исследования, но не дано объяснение и определение причины повышенного риска переломов. Заболевание скелета, характеризующееся снижением прочности костей и, как следствие, повышающее риск их переломов, называется остеопороз. В статье предлагается аргументированное объяснение приемлемости диагноза «остеопороз» для больных, страдающих хронической болезнью почек, основанного не только на основании выявления переломов, но и на основании измерения минеральной плотности костей современными рентгенологическими методами. Также в статье присутствует предостережение о механическом переносе методов терапии постменопаузального остеопороза на больных с хронической болезнью почек и нарушениями минерального и костного обмена.

**Ключевые слова:** остеопороз, минеральные и костные нарушения, хроническая болезнь почек, почечные остеоидистрофии, переломы

*Mazurenko S.O.*

## **OSTEOPOROSIS AND MINERAL & BONE DISORDER IN CHRONIC KIDNEY DISEASE. IS THERE A CONFLICT OF CONCEPTS?**

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg

**Abstract.** Chronic kidney disease, as it progresses, is accompanied by a significant increase in the risk of bone fractures caused by qualitative and quantitative changes in bone tissue developing on the basis of hormonal and mineral disorders caused by renal insufficiency. These changes are most severe at the stage of renal replacement therapy by hemodialysis or kidney transplantation. At a conference held in Madrid in 2005 on the definition, diagnosis and classification of renal osteodystrophy, it was decided to use the term “mineral and bone disorders in chronic kidney disease” to describe the global disorders leading to pathology of bones and the cardiovascular system. A classification of renal osteodystrophy based on histomorphometric examination was also proposed, but an explanation and definition of the cause leading to increased risk of fractures was not given. A skeletal disease characterized by a decrease in bone strength and, as a result, increased the risk of fractures, is called osteoporosis. The article offers a reasoned explanation of the acceptability of the diagnosis

of “osteoporosis” for patients suffering from chronic kidney disease based not only on the detection of fractures, but also on the measurement of bone mineral density by modern radiological methods. Also in the article there is a warning about the mechanical application of therapies recommended for postmenopausal osteoporosis, for patients with chronic kidney disease and disorders of mineral and bone metabolism.

**Keywords:** osteoporosis, mineral and bone disorder, chronic kidney disease, renal osteodystrophy, fractures

Хроническая болезнь почек (ХБП) – это термин, под которым понимают персистирующее в течение трех и более месяцев заболевание почек вследствие влияния различных причин, проявляющееся снижением клубочковой фильтрации менее 60 мл/мин на 1,73 м<sup>2</sup>, и/или маркерами повреждения почек [1]. Сопровождающие ХБП нарушения минерального и костного обмена приводят к тяжелым изменениям в структуре и функции костной ткани и как следствие к переломам [2]. В 2005 году на конференции «Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy» принято решение использовать термин «минеральные и костные нарушения при ХБП» (МКН-ХБП) для описания клинического синдрома, охватывающего изменение минерального, костного обмена и связанную с ним патологию сердечнососудистой системы [3]. Костные изменения, диагностируемые на основании гистоморфометрического исследования, рекомендовано описывать термином «почечные остеодистрофии» [3]. Риск переломов у больных с ХБП значительно возрастает по мере снижения клубочковой фильтрации и еще более увеличивается на этапе заместительной почечной терапии [4]. Заболевание скелета, характеризующееся снижением прочности костей и, как следствие, повышающее риск их переломов, называется остеопороз. Это определение, принятое Всемирной Организацией Здравоохранения и Национальным институтом здравоохранения США подчеркивает приоритет перелома в диагностике остеопороза [5]. Иными словами, состояние костей, при котором повышается их хрупкость, приводящее к перелому, теперь считается остеопорозом. Остеопороз может быть первичным, обычно ассоциированным с менопаузой и возрастом, но и вторичным, обусловленным заболеваниями, вовлекающими в патологический процесс костную ткань [6]. Любой случай остеопороза необходимо рассматривать в контексте тех заболеваний, гормональных и метаболических нарушений которые могли послужить причиной его развития. ХБП не является исключением. Остеопороз может сочетаться с любым вариантом нарушения костного обмена развивающегося при прогрессировании ХБП. **Исходя из этого никаких конфликтов концепций «остеопороз» или «минеральные и костные нарушения» быть не должно** [7]. Прочность костей определяется их минеральной плотностью, и качеством костной ткани. Минеральная плотность – количественно оцениваемый показатель, который измеряется в граммах на единицу площади или объема кости. Качество кости, которую количественно оценить пока не возможно, зависит от архитектоники костной ткани, ее минерализации, костного обмена и накопления микроповреждений [8]. Диагностика остеопороза до стадии переломов осуществляется современными рентгенологическими методиками (денситометрами), позволяющими с высокой точностью оценить минеральную плотность костей (МПК) и, на основании ее

уменьшения предсказать риск будущего перелома [9]. К сожалению, многочисленные популяционные исследования по прогнозированию риска переломов на основании оценки МПК, проводились преимущественно для женщин постменопаузального возраста. Именно эти исследования доказали, что снижение МПК после менопаузы на каждую единицу среднееквдратичного отклонения от средних популяционных значений для женщин 30 возраста (возраст максимальной костной массы) удваивает риск перелома [10]. На основании этих исследований была разработана классификация остеопороза разделяющая пациенток по результатам оценки МПК на три основные категории: норма – среднееквдратичное отклонение в пределах единицы с минусом от средних значений МПК молодых женщин, остеопения – отклонение в пределах -2,5 и остеопороз – отклонение от -2,5 и меньше. Выделение этих градаций было выполнено коллегиальным решением экспертов, с целью выделения женщин с максимальным риском переломов, к которым показана профилактическая терапия остеопороза, несмотря на то, что большая часть переломов регистрировалась у женщин постменопаузального возраста с остеопенией, просто по той причине, что женщин с остеопенией гораздо больше [11]. В последующем эта классификация была перенесена на мужчин в возрасте 50 лет и старше, несмотря на то, что мужчины реже страдают от остеопоретических переломов [12]. Несовершенство выделенных градаций оценки результатов денситометрии в плане определения показаний к терапии остеопороза было одним из оснований побудивших исследователей разработать программу FRAX, позволяющую значительно расширить показания для назначения терапии остеопороза, в частности и для пациентов с «osteопенией» [13]. Что касается пациентов с ХБП на стадии заместительной почечной терапии (ЗПТ), долгое время бездоказательно отрицалась возможность прогнозирования риска переломов методами денситометрии. Более того эта методика не была рекомендована для исследования диализных пациентов [14]. Публикация крупных исследований, доказывающих ценность современной двуэнергетической рентгеновской денситометрии в оценке риска переломов у пациентов с ХБП на стадии ЗПТ [15, 16, 17, 18], подвигла экспертов рабочей группы по диагностике, оценке, профилактике минеральных и костных нарушения при ХБП KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) в 2017 году изменить свое мнение и признать возможность использования денситометрии в оценке риска переломов диализных пациентов [19]. При этом следует отметить, что концепция остеопороза при ХБП гармонично вписывается и в принятую парадигму МКН-ХБП, так как снижение МПК сопровождается повышением риска смерти от сердечнососудистых осложнений [20]. Вопрос обстоял только в возможности на основании результатов денситометрии констатировать диагноз «Остеопороз» до стадии переломов. На основании собственных исследований мы показали, что снижение МПК у пациентов с ХБП 5 стадии получающих лечение гемодиализом, так и после трансплантации почки сопровождается закономерным проградцентным повышением риска переломов в каждой, заметим условной, градации: норма, остеопения, остеопороз [21, 22]. Еще более ценным оказывается динамическое наблюдение за изменения МПК, позволяющее выделять пациентов, активно теряющих костную массу, а соответственно более подверженных риску переломов [23]. Исследования в этом

направлении продолжают. Так предпринимаются попытки улучшить прогностическую способность денситометрии оценкой трабекулярного костного индекса [24, 25] анализом факторов риска перелома программой FRAX [26]. Но пока не получено доказательств преимущества этих методик перед рутинной двуэнергетической рентгеновской абсорбциометрией с оценкой МПК [27, 7]. Итак, снижение МПК у больных с ХБП 5 стадии сопровождается повышением риска переломов, что согласуется с общепринятой концепцией остеопороза, несмотря на то, что при ХБП могут быть и локальные поражения скелета в виде бурых опухолей, ослабляющих прочность кости [28, 29]. Конечно, нельзя переходить из одной крайности – отрицания диагноза «остеопороз» при терминальной стадии ХБП, к другой крайности – механически переносить методы лечения постменопаузального остеопороза на пациентов, страдающих вторичным остеопорозом при ХБП. К сожалению, ряд уважаемых научных журналов запестрел победными сообщениями об успешном применении препарата деносуаб у пациентов с ХБП, получающих лечение гемодиализом. Констатация успеха заключалась в прибавках МПК на фоне относительно коротких курсов терапии этим замечательным препаратом, не указывая на последствия прекращения этой терапии [30, 31]. Значительный риск развития неконтролируемой гипокальцемии после назначения деносуаба у больных ХБП представлен в метаанализе, опубликованном в еще 2018 году в журнале *Osteoporosis International* [32]. Клинический случай последствий необдуманного назначения деносуаба и его отмены диализному пациенту был представлен на Всемирном съезде по остеопорозу и остеоартриту в 2019 году [33]. Хорошо известный побочный эффект препарата деносуаб, развивающийся в случае его отмены, называемый «рикошетный феномен», приводит к агрессивной потере костной ткани и требует немедленного назначения длительного курса терапии бисфосфонатами. Бисфосфонаты формально противопоказаны при ХБП 5 стадии и, в свою очередь вносят свой негативный вклад в виде повышения резистентности костной ткани к паратиреоидному гормону и увеличению риска развития адинамической болезни костей [7].

### **Выводы**

Диагноз «остеопороз» у больных с ХБП 5 стадии может быть установлен как на основании клинических проявлений – низкоэнергетических переломов, так и до стадии переломов, по результатам оценки МПК современными методами денситометрии. Никаких конфликтов концепций МКН-ХБП, почечных остеоцистозов и остеопороза при ХБП нет. Диагноз каждого из перечисленных патологических состояний устанавливается на основании конкретных, специфичных для этих состояний, критериев. При этом лечение вторичного остеопороза при ХБП должно выполняться только после глубокого изучения патогенеза заболевания и быть направленным преимущественно на коррекцию МКН при ХБП, избегая механического переноса методов терапии постменопаузального остеопороза на больных, страдающих ХБП.

### **Список использованных источников**

1. Смирнов А.В., Шилов Е.М., Добронравов В.А. и др. Национальные рекомендации. Хроническая болезнь почек: основные принципы скрининга,



диагностики, профилактики и подходы к лечению. *Нефрология*. 2012; 16 (1): 89–115. doi: 10.24884/1561-6274-2012-16-1-89-115.

2. Мазуренко С.О., Шишкин А.Н., Мазуренко О.Г. Ремоделирование костной ткани и патологическая физиология почечных остеодистрофий. *Нефрология*. 2002; 6 (2): 15-27. doi: 10.24884/1561-6274-2002-6-2-15-27

3. Moe S., Drüeke T., Cunningham J., et al. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). Definition, evaluation, and classification of renal osteodystrophy: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int*. 2006 Jun; 69 (11): 1945-53. doi: 10.1038/sj.ki.5000414. PMID: 16641930.

4. Kashgary A., Attiah FOA., AlKhateeb N.A., et al. Incidence of bone fractures among patients on maintenance hemodialysis. *Ren Fail*. 2023 Dec; 45 (1): 2224456. doi: 10.1080/0886022X.2023.2224456.

5. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*. 2001 Feb 14; 285 (6): 785-95. doi: 10.1001/jama.285.6.785.

6. Андреева А. Т., Баранова И. А., Белая Ж. Е., и др. Остеопороз: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023, 752 с., doi: 10.33029/9704-7145-6-OML-2023-1-752.

7. Мазуренко С.О. Минеральные и костные нарушения при хронической болезни почек. В книге Остеопороз: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023, С. 376-407 doi: 10.33029/9704-7145-6-OML-2023-1-752.

8. Мазуренко С.О. Метаболические заболевания костей. Диагностика и лечения. / Учебно-методическое пособие. СПб.: Издательство Санкт–Петербургского государственного университета. 2007. 46 с. ISBN 5288044260, 9785288044267

9. Мазуренко С.О. *Диагностика и лечение остеопороза в общей клинической практике. Руководство для врачей: /* СПб.: Издательство Санкт–Петербургского государственного университета. 2010. 51 с. ISBN 528805031, 9785288050343

10. Barron R.L., Oster G., Grauer A., et al. Determinants of imminent fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2020 Nov; 31 (11): 2103-2111. doi: 10.1007/s00198-020-05294-3.

11. Zhang J., Morgan S.L., Saag K.G. Osteopenia: debates and dilemmas. *Curr Rheumatol Rep*. 2013 Dec; 15 (12): 384. doi: 10.1007/s11926-013-0384-5.

12. Pasco J.A., Lane S.E., Brennan S.L., et al. Fracture risk among older men: osteopenia and osteoporosis defined using cut-points derived from female versus male reference data. *Osteoporos Int*. 2014 Mar; 25(3): 857-62. doi: 10.1007/s00198-013-2561-9.

13. Johansson H., Azizieh F., Al Ali N., et al. FRAX – vs. T-score-based intervention thresholds for osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2017 Nov; 28(11): 3099-3105. doi: 10.1007/s00198-017-4160-7.

14. (KDIGO) CKD-MBD Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2009 Aug;(113):S1-130. doi: 10.1038/ki.2009.188.

15. Bucur R.C., Panjwani D.D., Turner L., et al. Low bone mineral density and fractures in stages 3-5 CKD: an updated systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2015 Feb; 26(2): 449-58. doi: 10.1007/s00198-014-2813-3.

16. West S.L., Lok C.E., Langsetmo L., Cheung A.M., et al. Bone mineral density predicts fractures in chronic kidney disease. *J Bone Miner Res*. 2015 May; 30(5):913-9. doi: 10.1002/jbmr.2406.

17. Mazurenko S.O., Mazurenko O.G., Enkin A.A., Staroselsky K.G. Use of Dual Energy X-Ray Absorptiometry for Assessment of Fracture Risk in Dialysis Patients. *Biomedical Engineering* 2017 May; 51 (1): 20-23. doi: 10.1007/s10527-017-9676-9
18. Pimentel A., Urena-Torres P., Zillikens M.C., et al. Fractures in patients with CKD-diagnosis, treatment, and prevention: a review by members of the European Calcified Tissue Society and the European Renal Association of Nephrology Dialysis and Transplantation. *Kidney Int.* 2017;92(6):1343–55. doi: 10.1016/j.kint.2017.07.021.
19. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group. KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl* (2011). 2017 Jul;7(1):1-59. doi: 10.1016/j.kisu.2017.04.001.
20. Мазуренко С.О., Накатис Я.А., Енькин А.А., и др. Значение оценки минеральной плотности костей с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии для прогнозирования сердечно-сосудистой смертности у пациентов, получающих лечение гемодиализом. *Терапевтический архив* (2020) 92(6), 33-36. doi: 10.26442/00403660.2020.06.000277
21. Мазуренко С.О., Семенова Е.В., Мазуренко О.Г., и др. Прогнозирование риска переломов у пациентов с трансплантатом почки. *Нефрология.* 2022;26(1):44-49. doi: 10.36485/1561-6274-2022-26-1-44-49
22. Мазуренко С.О., Накатис Я.А., Мазуренко О.Г., и др. Денситометрическое обоснование диагноза остеопороз у больных с хронической болезнью почек 5Д стадии. *Нефрология.* 2023;27(1):69-77. doi: 10.36485/1561-6274-2023-27-1-69-77
23. Мазуренко С.О., Шишкин А.Н., Енькин А.А., и др. Результаты многолетнего изучения показателей минеральной плотности костей у больных с терминальной стадией хронической болезни почек. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11., Выпуск 4.* 2006. С. 17 – 33.
24. <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-mnogoletnego-izucheniya-pokazateley-mineralnoy-plotnosti-kostey-u-bolnyh-s-terminalnoy-stadiy-hronicheskoy-bolezni-pochek-1/viewer>
25. Naylor K.L., Prior J., Garg A.X., Berger C., et al. Trabecular Bone Score and Incident Fragility Fracture Risk in Adults with Reduced Kidney Function. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016 Nov 7;11(11):2032-2040. doi: 10.2215/CJN.00720116.
26. Salem N., Bakr A., Eid R. Trabecular Bone Score in Assessing Bone Mineralization Status in Children with End- Stage Renal Disease: A Promising Tool. *Eur J Pediatr.* 2023 Aug 23. doi: 10.1007/s00431-023-05157-z.
27. Whitlock R.H., Leslie W.D., Shaw J., et al. The Fracture Risk Assessment Tool (FRAX®) predicts fracture risk in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2019 Feb;95(2):447-454. doi: 10.1016/j.kint.2018.09.022.
28. Rampersad C., Whitlock R.H., Leslie W.D., et al. Trabecular bone score in patients with chronic kidney disease. *Osteoporos Int.* 2020 Oct;31(10):1905-1912. doi: 10.1007/s00198-020-05458-1.
29. Мазуренко С.О. Бурные опухоли и остеопения у больных с уремией. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11., Выпуск 2.* 2008. Стр. 66 – 68. <https://cyberleninka.ru/article/n/burye-opuholi-i-osteopeniya-u-bolnyh-s-uremiy-obzor-literatury-i-klinicheskie-nablyudeniya>
30. Santoso D., Thaha M., Empitu M.A., et al. Brown Tumour in Chronic Kidney Disease: Revisiting an Old Disease with a New Perspective. *Cancers (Basel).* 2023 Aug 15;

15(16): 4107. doi: 10.3390/cancers15164107.

31. Gopaul A., Kanagalingam T., Thain J., et al. Denosumab in chronic kidney disease: a narrative review of treatment efficacy and safety. Arch Osteoporos. 2021 Jul 28;16(1):116. doi: 10.1007/s11657-021-00971-0.

32. Abdulkarem A.R., Guella A., Hamrouni A.M., et al. Denosumab Use in Chronic Kidney Disease Associated Osteoporosis: A Narrative Review. Risk Manag Healthc Policy. 2023 Sep 11; 16: 1809-1813. doi: 10.2147/RMHP.S426869.

33. Thongprayoon C., Acharya P., Acharya C., et al. Hypocalcemia and bone mineral density changes following denosumab treatment in end-stage renal disease patients: a meta-analysis of observational studies. Osteoporos Int. 2018 Aug;29(8):1737-1745. doi: 10.1007/s00198-018-4533-6.

34. Mazurenko S.O., Enkin A. A., Mazurenko O. G., Ermolaeva L. G. Hypophosphatemia and multiple bone fractures after denosumab discontinuation in hemodialysis patient with type 1 diabetes mellitus. Osteoporos Int (2019) 30 (Suppl 2): 516 (P644). doi: 10.1007/s00198-019-04993-w

### Сведения об авторе

*Мазуренко Сергей Олегович*, д.м.н. профессор Санкт-Петербургского государственного университета, тел: +79117942845; e-mail: dr\_mazurenko@mail.ru

УДК 611.018.74

*Соловьев О. В., Шишкин А. Н.*

## РОЛЬ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЖИРА В ПАТОГЕНЕЗЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Санкт-Петербургский государственный университет

**Аннотация.** Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из наиболее распространенных сердечно-сосудистых заболеваний. Висцеральный жир, расположенный вокруг сердца, может играть важную роль в развитии ИБС, поскольку его уровень и характеристики могут повлиять на функцию сердца и сосудов. В данной статье рассматриваются механизмы и особенности, которые помогают эпикардиальному жиру воздействовать на патогенез ИБС. Также на основании данных аспектов мы рассмотрим преимущества и недостатки возможных методов исследования эпикардиальной жировой ткани, что может создать один из инструментов прогнозирования рисков развития фатальных сердечно-сосудистых событий, либо диагностики преИБС.

**Ключевые слова:** ИБС, висцеральный жир, эхокардиография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, ожирение, фактор риска, сердечно-сосудистый континуум, воспаление.

*Solovyov O. V., Shishkin A. N.*

## THE ROLE OF VISCERAL FAT IN THE PATHOGENESIS OF CORONARY HEART DISEASE IN PATIENTS WITH METABOLIC SYNDROME

St. Petersburg State University

**Abstract.** Coronary artery disease (CAD) is one of the most common cardiovascular diseases. Visceral fat located around the heart may play an important role in the development of CAD because its levels and characteristics can affect cardiac and vascular function. This article reviews the mechanisms and features that help epicardial fat to influence the pathogenesis of CAD. Also, based on these aspects we will consider advantages and disadvantages of possible methods of epicardial adipose tissue investigation, which may create one of the tools for predicting the risk of fatal cardiovascular events or diagnosing pre-CAD.

**Keywords:** CAD, epicardial fat, echocardiography, computed tomography, magnetic resonance imaging, positron emission tomography, obesity, risk factor, cardiovascular continuum, inflammation.

ИБС является одной из самых распространенных патологий среди человеческой популяции. Она входит в сердечно-сосудистый континуум, финальной точкой которого является развитие сердечной недостаточности и наступление летального исхода [1]. Согласно рекомендациям российского общества кардиологов, ишемическая болезнь сердца (ИБС) — поражение миокарда, вызванное нарушением кровотока по коронарным артериям (КА) [2]. ИБС возникает в результате органических (необратимых) и функциональных (преходящих) изменений. Главная причина органического поражения — атеросклероз КА. К функциональным изменениям относят спазм и внутрисосудистый тромбоз. Атеросклероз описывается как вялотекущий воспалительное состояние интимы артерий среднего калибра, которое ускоряется под влиянием таких известных факторов риска, как гипертония, диабет, ожирение и дислипидемия. В большинстве исследований избыточная масса тела и/или ожирение ассоциировались с увеличением распространенности ИБС, что позволяет предположить, что они являются основным фактором риска, связанным с патофизиологией и прогрессированием заболевания. Есть данные о разном распределении риска развития ИБС с одинаковым процентным содержанием жира. Возможно, данная особенность связана в основном с различными вариантами распределения жировой ткани по организму. У пациентов с висцеральной формой ожирения наблюдалось быстрое развитие ИБС, что дает возможность использовать жировые отложения висцеральной области как предиктор развития ИБС [3].

К сожалению, какой-либо стандартизированной классификации распределения жира вокруг сердца отсутствует. Из-за этого возникают неоднозначности и разночтения в терминологии, которая используется для описания отложений жировой ткани в области сердца [4]. У большинства авторов считается, что жировое депо (перикардиальный жир) подразделяется на 2 части: эпикардиальную и паракардиальную. Эпикардиальная жировая ткань (ЭЖТ) расположена вплотную к миокарду, а паракардиальная – вне перикарда, соприкасаясь с ее внешней стенкой [5]. Однако, существуют труды, в которых внешний жировой слой называется

паракардиальный, а внутренний (эпикардиальный) – перикардиальный. В связи с этим, при ознакомлении с работами по тематике сердечного висцерального жира стоит обращать внимание на смысл, который авторы вкладывают в терминологический аппарат статьи [6].

Перикардиальная жировая ткань (ПЖТ) – это депо, располагающееся между внешней частью висцерального перикарда и париетальным перикардом. В обычных условиях ПЖТ покрывает до 80% поверхности сердца и является примерно 40% от его массы. Есть данные, что ПЖТ участвует в развитии ССЗ за счет высвобождения цитокинов провоспалительного характера [7, 8]. Также в ходе исследования MESA выявлены факты о том, что при кальцификации атером выявлялись большие объемы перикардиальной жировой ткани, что также подтверждалось данными Фрамингемского исследования [9, 10]. Также существуют публикации, сообщающие о способности перикардиального жира запускать патогенетические процессы, способствующие развитию фибрилляции предсердий при ожирении [11]. По данным, полученным из Фрамингема, шансы на развитие ФП при увеличении количества ПЖТ возрастает примерно на 40%. Данный эффект достигается за счёт воздействия таких молекул как фактор некроза опухоли и интерлейкин-6, которые, вырабатываемые ПЖТ, могут оказывать прямой аритмогенный эффект на ткани предсердий, провоцируя развитие механизмов макро re-entry, что приводит к появлению ФП [12, 13]. Также ПЖТ может регулировать активность нервной структуры сердца, что также будет повышать предрасположенность к ФП [14].

ЭЖТ – это уникальное жировое депо, имеющее многообразное значение для исследований и клинической практики в современной кардиологии. В последнее время существенно возрос интерес к этому участку жировой ткани, так как в неё скрыты уникальные особенности. Они заключаются не только в ее анатомии и беспрепятственной близости к сердцу [15], но и в ее транскриптом, который значимо отличается от других жировых транскриптомов [16]. ЭЖТ может быть, как защитником сердца за счет функциональных свойств бурого жира, так и его врагом из-за паракринной или вазокринной секреции провоспалительных и профибротических цитокинов [17]. За счет плотного прилегания эпикардиального жира к тканям сердца существуют предположения о его роли в развитии сердечно-сосудистой патологии, в частности таких заболеваний как ИБС, фибрилляция предсердий и сердечная недостаточность [18, 19, 52, 53].

ЭЖТ, расположенная в пространстве между эпикардом и миокардом, снабжается ветвями коронарных артерий, в отличие от перикардиальной ЖТ, снабжаемой некоронарными артериями. В основном, ЭЖТ располагается в атриовентрикулярной и межжелудочковой бороздах и может быть разделена на перикоронарную ЭЖТ (располагающуюся непосредственно вокруг или на адвентиции коронарных артерий) и миокардиальную (расположена над миокардом) [20]. Как говорилось ранее, ЭЖТ и миокард прилегают друг к другу в плотную. Это достигается за счет отсутствия мышечной фасции. По этой причине жировая и мышечная ткань сердца имеют одинаковую микроциркуляцию [15]. Ни одно другое висцеральное жировое депо не имеет такой близости к органу-мишени. Отсутствие анатомического барьера дает возможность осуществлять перекрестное взаимодействие между ЭЖТ и миокардом.

Как же оценивать ЭЖТ? В современной кардиологии – визуализация является неотъемлемой частью диагностики. Основные методики исследования ЭЖТ представлены в табл.1 [21].

Таблица 1 – Основные методы визуализации ЭЖТ.

Метод визуализации	Преимущества	Недостатки
ЭхоКГ	Неинвазивность, доступность, стоимость, можно измерить толщину ЭЖТ, можно измерить толщину ПЖТ	Зависимость от квалификации исследователя, невозможно измерить объем ЭЖТ, измерение общей массы
МСКТ	Измерение объема и толщины ЭЖТ, измерение отдельных регионарных фракций ЭЖТ, определение толщины ЭЖТ шкалой Хаусфильда, измерение толщины и объема ПЖТ	Некоторая инвазивность (контраст), низкая доступность, высокая стоимость
ПЭТ-КТ с 18F-ФДГ	Определение воспалительной активности ЭЖТ	Некоторая инвазивность, низкая доступность, высокая стоимость
МРТ	Измерение объема и толщины ЭЖТ, измерение отдельных регионарных фракций ЭЖТ, измерение толщины и объема ПЖТ, определение внутримиекардиальных липидов с использованием протонной магнитно-резонансной спектроскопии	Некоторая инвазивность, низкая доступность, высокая стоимость
Индекс ослабления жира	Определение воспаления перикардиальной ЖТ	Некоторая инвазивность, низкая доступность, высокая стоимость, недостаточность данных по оценке регионарных фракций ЭЖТ.
Радиомика	Обработка и разработка изображений с помощью искусственного интеллекта	Низкая доступность, высокая стоимость, малое количество случаев оценки ЭЖТ.

ЭЖТ может быть оценена как методами традиционными, так и более новыми. Толщина жира может быть измерена при проведении стандартной 2D-эхокардиографии (ЭхоКГ). Впервые данная методика была использована в 2003 году [22]. ЭЖТ на ЭхоКГ выглядит как анэхогенное пространство между наружной стенкой миокарда и висцеральным слоем перикарда, но при воспалении или значимом утолщении ЭЖТ может выглядеть как гиперэхогенная область [23]. Толщина ЭЖТ, определенная по результатам ЭхоКГ, является маркером висцеральной жировой ткани, а варибельность ее толщины – маркер накопления внутрибрюшного жира [16]. Однако стоит учитывать, что мы говорим о маркерах эктопического накопления жира. Содержания внутримиекардиальных липидов, измеренное протонной магнитно-резонансной спектроскопии больше с ИМТ, чем с ЭЖТ [24]. Повышенное содержание липидов сопровождается дегенерацией миокарда, фиброзом и апоптозом, что может приводить к развитию СН и ФП [25, 26]. Можно утверждать, что использование ЭхоКГ имеет много преимуществ, однако данный метод был и остается наиболее зависимым от квалификации оператора.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) сердца дают возможность объемного измерения ЭЖТ, а также

могут предоставить дополнительную информацию за счет анализа недоступных при ЭхоКГ глубоких регионарных фракций ЭЖТ. Для количественной оценки ЭЖТ используют МСКТ как с контрастом, так и без него [27, 28]. Сочетания высокого пространственного разрешения и объемного охвата сердца, а также растущие возможности программного обеспечения для анализа информации делает КТ кандидатом на метод “золотого стандарта”. Однако существуют различия в характеристиках КТ-аттенюации (показатель плотности ЭЖТ, выраженный в единицах Хаунсфилда) ЭЖТ в зависимости от использования йодированного контраста и воспалительного статуса [29].

Проблему дифференцировки воспалительных процессов может решать ПЭТ-КТ с <sup>18</sup>F-ФДГ, однако данный метод не является экономически эффективным и легкодоступным. Поэтому проблема визуализации для прямой оценки воздействия воспаления на жировую ткань остается актуальной. В качестве маркера перикоронарного жирового воспаления был предложен такой параметр как индекс ослабления жировой ткани (ОИЖТ), оцениваемый при проведении КТ [30]. ИОЖТ может определять воспалительную нагрузку вокруг уязвимых бляшек и предсказывать раннюю субклиническую ИБС *in vivo*.

Для улучшения оценки физиологии и патофизиологии ЭЖТ можно использовать искусственный интеллект и радиомикроанализ для обработки и детализации изображений, в том числе изображений жировых депо, полученных с помощью распространенных неинвазивных методов визуализации [31].

Избыточная жировая ткань играет значимую роль в развитии коронарного атеросклероза, как секретируя большое количество активных цитокинов, так и регулируя чувствительность к инсулину [32]. В настоящее время интерес к проблеме избыточной массы тела и ИБС стремительно растет [33]. Нетипичная анатомическая близость ЭЖТ и системы коронарного кровообращения указывает на ее существенную роль в прогрессировании коронарного атеросклероза [34]. Однако, помимо локальной близости, ЭЖТ по-видимому, может индуцировать развитие и другими путями [34].

Заболевания коронарных артерий имеют воспалительную природу [35]. В многочисленных исследованиях сообщалось о плотной инфильтрации воспалительных клеток в ЭЖТ человека [36]. В 2011 году Hirata et al. продемонстрировали большую концентрацию воспалительных макрофагов М1 по сравнению с противовоспалительными макрофагами М2 в образцах ЭЖТ, полученных от пациентов, страдающих прогрессирующим ИБС [37]. Кроме макрофагов, с коронарным атеросклерозом также ассоциируется присутствие в ЭЖТ тучных клеток, В-лимфоцитов, Т-лимфоцитов и дендритных клеток [38]. Они экспрессируют в своих мембранах Toll-подобные рецепторы (ТПР) [39]. Внеклеточные лиганды, такие как насыщенные жирные кислоты, связываются с ТПР и способствуют развитию иммунного ответа.

В контрольном исследовании Mazurek et al. наблюдали повышенную концентрацию медиаторов воспаления в ЭЖТ человека. Интерлейкин-6 (ИЛ-6), интерлейкин-1 (ИЛ-1) и фактор некроза опухоли (ФНО- $\alpha$ ) были повышены у людей, страдающих ССЗ. Кроме того, уровень воспаления был выше в эпикардальном жире, чем в подкожной жировой ткани у этих людей [40]. Высокая концентрация

ФНО- $\alpha$  повышает уровень ИЛ-6. Оба эти фактора повышают проницаемость эндотелия и гладких клеток сосудов, а также оказывают негативное влияние на чувствительность тканей к инсулину. С тех пор в ряде исследований были выявлены гены, кодирующие другие воспалительные адипокины, такие как резистин и хемерин [41, 42]. Из-за отсутствия анатомического барьера воспалительные цитокины, экспрессируемые ЕАТ, воздействуют на коронарные артерии через паракринные и вазокринные пути. Эпикардальная жировая ткань также вызывает повышенный интерес в связи с окислительным стрессом [43]. Недавно было высказано предположение, что в эпикардальном жире у людей, страдающих ИБС, наблюдается повышенная концентрация активных форм кислорода (АФК) [44]. В своем исследовании Demir et al. обнаружили повышенный суммарный окислительный стресс в эпикардальном жировом компартменте у пациентов, страдающих САД и метаболическим синдромом [45]. АФК активируют различные факторы транскрипции, в результате чего рибонуклеиновая кислота (мРНК) кодирует гены, участвующие в локальном воспалении [45]. Клеточные медиаторы стресса, такие как киназа митоген-активируемой протеинкиназы-5, высоко экспрессируются эпикардальными адипоцитами, что приводит к клеточному апоптозу и дальнейшей дисфункции эндотелия. Таким образом, дисбаланс между АФК и факторами воспаления приводит к хроническому воспалению, дисфункции эндотелия и, как следствие, к коронарному атеросклерозу [46].

Липотоксичность рассматривается как еще один патофизиологический механизм, способствующий развитию коронарного атеросклероза, индуцированного ЭЖТ. В настоящее время известно, что избыток эпикардального жира провоцирует дисбаланс в метаболизме липидов и глюкозы [47]. Избыточное количество эпикардального жира секретирует большое количество свободных жирных кислот, которые затем накапливаются в просвете коронарных артерий, способствуя развитию бляшки [48, 49]. Примечательно, что фосфолипаза А2 и эндотелиальная липаза значительно повышены в ЭЖТ лиц с ИБС. Эти белки участвуют в липидном обмене и могут способствовать дальнейшему эктопическому накоплению жира в прилегающих коронарных сосудах [47]. Кроме того, эпикардальный жир считается инсулинрезистентным липидным компартментом [50]. Действительно, он характеризуется более низкой скоростью утилизации глюкозы по сравнению с другими висцеральными жировыми тканями [48]. Глюкозотранспортер 4 (GLUT4) – внутриклеточный белок, экспрессирующийся в основном в мышечных клетках и адипоцитах. Он регулирует поглощение глюкозы в жировых и мышечных клетках после активации инсулинового каскада. Эпикардальные адипоциты обычно характеризуются более низким уровнем транспортера глюкозы 4-го типа (GLUT-4) [40]. Однако у лиц с диабетом, страдающих также коронарным атеросклерозом, уровень GLUT4 в ЭЖТ был еще ниже, что, таким образом, подчеркивает локальную роль инсулин-индуцированного атерогенеза в ИБС [51].

Все эти пути патофизиологии лежат в основе прямой связи между эпикардальным жиром и ИБС. Следовательно, ЭЖТ может использоваться как инструмент скрининга и стратификации риска, теми методами, которые были описаны ранее. Также на данный момент недостаточно данных о потенциальной взаимосвязи патогенеза ИБС и паракардиальной жировой ткани, а также о доле, которую вкладывают



обе части перикардиального жира в патофизиологии сердечно-сосудистых заболеваний, что оставляет большие перспективы в изучении данной темы в дальнейшем.

#### Список использованных источников

1. Dzau V., Braunwald E. Resolved and unresolved issues in the prevention and treatment of coronary artery disease: a workshop consensus statement. *Am. Heart J.* 1991; 121: 1244—63.
2. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации. Российское кардиологическое общество; 2020. Available: [https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic\\_rekom\\_IBS-unlocked.pdf](https://scardio.ru/content/Guidelines/2020/Clinic_rekom_IBS-unlocked.pdf)
3. Marie-Eve Piché, Paul Poirier, Isabelle Lemieux, Jean-Pierre Després. Overview of Epidemiology and Contribution of Obesity and Body Fat Distribution to Cardiovascular Disease: An Update. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 2018; 61(2):103-113.
4. Lavie CJ, Oktay AA, Pandey A. Pericardial Fat and CVD: Is All Fat Created Equally? *JACC Cardiovasc Imaging*. 2017;10(9):1028-30. DOI: 10.1016/j.jcmg.2016.11.018
5. Klein AL, Abbara S, Agler DA, et al. American Society of Echocardiography Clinical Recommendations for Multimodality Cardiovascular Imaging of Patients with Pericardial Disease. *J Am Soc Echocardiogr.* 2013;26(9):965-1012.e15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2013.06.023>
6. Wong CX, Ganesan AN, Selvanayagam JB. Epicardial fat and atrial fibrillation: current evidence, potential mechanisms, clinical implications, and future directions. *Eur Heart J.* 2016;9(12):ehw045. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw045>
7. Montani J.P., Carroll J.F., Dwyer T.M. et al. Ectopic fat storage in heart, blood vessels and kidneys in the pathogenesis of cardiovascular diseases // *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28 (Suppl 4):58–65.
8. Despres J.P., Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome // *Nature.* 2006; 444: 881–887.
9. Ding J., Hsu F.-C., Harris T.B. et al. The association of pericardial fat with incident coronary heart disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) // *Am J Clin Nutr.* 2009; 90: 499–504.
10. Rosito G.A., Massaro J.M., Hoffmann U. et al. Pericardial fat, visceral abdominal fat, cardiovascular disease risk factors, and vascular calcification in a community-based sample: the Framingham Heart Study // *Circulation.* 2008; 117: 605–613.
11. Thanassoulis G. Massaro J.M., O'Donnell C.J. et al. Pericardial Fat is Associated with Prevalent Atrial Fibrillation: The Framingham Heart Study *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2010 August 1; 3(4): 345–350.
12. Marcus G.M., Whooley M.A., Glidden D.V. et al. Interleukin-6 and atrial fibrillation in patients with coronary artery disease: Data from the Heart and Soul Study // *American Heart Journal.* 2008; 155: 303–309.
13. Tselentakis E.V., Woodford E., Chandy J. et al. Inflammation Effects on the Electrical Properties of Atrial Tissue and Inducibility of Postoperative Atrial Fibrillation // *Journal of Surgical Research.* 2006; 135: 68–75.
14. Scherlag B.J., Po S. The intrinsic cardiac nervous system and atrial fibrillation // *Curr Opin Cardiol.* 2006; 21: 51–54.
15. Iacobellis, G., Corradi, D. & Sharma, A. M. Epicardial adipose tissue: anatomic, biomolecular and clinical relationships with the heart. *Nat. Clin. Pract. Cardiovasc. Med.* 2005; 2:536–543.

16. McAninch, E. A. et al. Epicardial adipose tissue has a unique transcriptome modified in severe coronary artery disease. 2015; *Obesity* 23:1267–1278.
17. Iacobellis, G. Local and systemic effects of the multifaceted epicardial adipose tissue depot. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2015; 11: 363–371.
18. Goeller M, Achenbach S, Marwan M, et al. Epicardial adipose tissue density and volume are related to subclinical atherosclerosis, inflammation and major adverse cardiac events in asymptomatic subjects. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2018;12(1):67-73. doi:10.1016/j.jcct.2017.11.007
19. Mazurek T, Kiliszek M, Kobylecka M, et al. Relation of proinflammatory activity of epicardial adipose tissue to the occurrence of atrial fibrillation. *Am J Cardiol.* 2014;113(9):1505-1508. doi:10.1016/j.amjcard.2014.02.005
20. Company, J. M. et al. Epicardial fat gene expression after aerobic exercise training in pigs with coronary atherosclerosis: relationship to visceral and subcutaneous fat. *J. Appl. Physiol.* 2010; 109: 1904–12.
21. Iacobellis G. Epicardial adipose tissue in contemporary cardiology. *Nat Rev Cardiol.* 2022; 19(9):593-606. doi:10.1038/s41569-022-00679-9
22. Iacobellis, G. et al. Epicardial fat from echocardiography: a new method for visceral adipose tissue prediction. *Obes. Res.* 2003; 11: 304–310.
23. Iacobellis G, Willens HJ. Echocardiographic epicardial fat: a review of research and clinical applications. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(12):1311-1418. doi:10.1016/j.echo.2009.10.013
24. Malavazos, A. E. et al. Relation of echocardiographic epicardial fat thickness and myocardial fat. *Am. J. Cardiol.* 2010;105: 1831–35.
25. Neeland, I. J., Poirier, P. & Després, J. P. Cardiovascular and metabolic heterogeneity of obesity: clinical challenges and implications for management. *Circulation.* 2018; 137:1391–1406.
26. Oikonomou, E. K. & Antoniades, C. The role of adipose tissue in cardiovascular health and disease. *Nat. Rev. Cardiol.* 2019; 16: 83–99.
27. Spearman, J. V. et al. Prognostic value of epicardial fat volume measurements by computed tomography: a systematic review of the literature. *Eur. Radiol.* 2015; 25: 3372–3381.
28. Nelson, A. J. et al. Validation of cardiovascular magnetic resonance assessment of pericardial adipose tissue volume. *J. Cardiovasc. Magn. Reson.* 2009; 11: 15–18.
29. Liu, Z. et al. Association of epicardial adipose tissue attenuation with coronary atherosclerosis in patients with a high risk of coronary artery disease. *Atherosclerosis.* 2019; 284: 230–6.
30. Antonopoulos, A. S. et al. Detecting human coronary inflammation by imaging perivascular fat. *Sci. Transl Med.* 2017; 9: 398.
31. Attanasio, S. et al. Artificial intelligence, radiomics and other horizons in body composition assessment. *Quant. Imaging Med. Surg.* 2020; 10: 1650–60.
32. Neeland I. J., Ross R., Després J.P. et al. Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(9):715-25. doi:10.1016/S2213-8587(19)30084-1
33. Verma B., Katyal D., Patel A., Singh V.R., Kumar S. Relation of systolic and diastolic epicardial adipose tissue thickness with presence and severity of coronary artery disease (The EAT CAD study). *J Family Med Prim Care.* 2019;8(4):1470-75. doi:10.4103/jfmpe.jfmpe\_194\_19
34. Patel V. B., Shah S., Verma S., Oudit G. Y. Epicardial adipose tissue as a metabolic

transducer: role in heart failure and coronary artery disease. *Heart Fail Rev.* 2017;22(6):889-902. doi:10.1007/s10741-017-9644-1

35. Malakar, A. Kr. et al. "A review on coronary artery disease, its risk factors, and therapeutics." *Journal of cellular physiology.* 2019; 234(10): 16812-23. doi:10.1002/jcp.28350

36. Iacobellis G. Epicardial fat: a new cardiovascular therapeutic target. *Curr Opin Pharmacol.* 2016;27:13-18. doi:10.1016/j.coph.2016.01.004

37. Hirata Y, Kurobe H, Akaike M, et al. Enhanced inflammation in epicardial fat in patients with coronary artery disease. *Int Heart J.* 2011;52(3):139-142. doi:10.1536/ihj.52.139

38. Suganami T, Tanimoto-Koyama K, Nishida J, et al. Role of the Toll-like receptor 4/NF-kappaB pathway in saturated fatty acid-induced inflammatory changes in the interaction between adipocytes and macrophages. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2007;27(1):84-91. doi:10.1161/01.ATV.0000251608.09329.9a

39. Baker AR, Harte AL, Howell N, et al. Epicardial adipose tissue as a source of nuclear factor-kappaB and c-Jun N-terminal kinase mediated inflammation in patients with coronary artery disease. *J Clin Endocrinol Metab.* 2009;94(1):261-267. doi:10.1210/jc.2007-2579

40. Mazurek T, Zhang L, Zalewski A, et al. Human epicardial adipose tissue is a source of inflammatory mediators. *Circulation.* 2003;108(20):2460-66. doi:10.1161/01.CIR.0000099542.57313.C5

41. Baker AR, Silva NF, Quinn DW, et al. Human epicardial adipose tissue expresses a pathogenic profile of adipocytokines in patients with cardiovascular disease. *Cardiovasc Diabetol.* 2006;5:1. doi:10.1186/1475-2840-5-1

42. Du Y, Ji Q, Cai L, et al. Association between omentin-1 expression in human epicardial adipose tissue and coronary atherosclerosis. *Cardiovasc Diabetol.* 2016;15:90. doi:10.1186/s12933-016-0406-5

43. McLaughlin T, Schnittger I, Nagy A, et al. Relationship Between Coronary Atheroma, Epicardial Adipose Tissue Inflammation, and Adipocyte Differentiation Across the Human Myocardial Bridge [published correction appears in *J Am Heart Assoc.* 2022 May 3;11(9):e020778]. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(22):e021003. doi:10.1161/JAHA.121.021003

44. Elsanhoury A, Nelki V, Kelle S, Van Linthout S, Tschöpe C. Epicardial Fat Expansion in Diabetic and Obese Patients With Heart Failure and Preserved Ejection Fraction-A Specific HFpEF Phenotype. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:720690. Published 2021 Sep 17. doi:10.3389/fcvm.2021.720690

45. Demir B, Demir E, Acıksarı G, et al. The Association between the Epicardial Adipose Tissue Thickness and Oxidative Stress Parameters in Isolated Metabolic Syndrome Patients: A Multimarker Approach. *Int J Endocrinol.* 2014;2014:954045. doi:10.1155/2014/954045

46. McAninch EA, Fonseca TL, Poggioli R, et al. Epicardial adipose tissue has a unique transcriptome modified in severe coronary artery disease. *Obesity (Silver Spring).* 2015;23(6):1267-1278. doi:10.1002/oby.21059

47. Camarena V, Sant D, Mohseni M, et al. Novel atherogenic pathways from the differential transcriptome analysis of diabetic epicardial adipose tissue. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2017;27(8):739-50. doi:10.1016/j.numecd.2017.05.010

48. Bertaso AG, Bertol D, Duncan BB, Foppa M. Epicardial fat: definition, measurements and systematic review of main outcomes. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(1):e18-e28. doi:10.5935/abc.20130138

49. Ansaldo AM, Montecucco F, Sahebkar A, Dallegri F, Carbone F. Epicardial adipose tissue and cardiovascular diseases. *Int J Cardiol.* 2019;278:254-260. doi:10.1016/j.ijcard.2018.09.089

50. Vyas V, Blythe H, Wood EG, et al. Obesity and diabetes are major risk factors for epicardial adipose tissue inflammation. JCI Insight. 2021;6(16):e145495. Published 2021 Aug 23. doi:10.1172/jci.insight.145495

51. Salgado-Somoza A, Teijeira-Fernández E, Rubio J, et al. Coronary artery disease is associated with higher epicardial retinol-binding protein 4 (RBP4) and lower glucose transporter (GLUT) 4 levels in epicardial and subcutaneous adipose tissue. Clin Endocrinol (Oxf). 2012;76(1):51-58. doi:10.1111/j.1365-2265.2011.04140.x

52. Черная, А. Эпикардальный жир и фибрилляция предсердий: клинико-рентгенологические взаимосвязи / А. Черная // *Фундаментальная наука и клиническая медицина – человек и его здоровье : Материалы XXVI Международной медико-биологической конференции молодых исследователей, Санкт-Петербург, 22 апреля 2023 года / Под редакцией А.М. Сараны [и др.]. Т.26. – Санкт-Петербург: ООО «Издательский дом «Сциентиа»», 2023. – С. 165-166.*

53. Взаимосвязь характеристик перикардального жира с клиническими особенностями сердечно-сосудистых заболеваний / А.Черная, И.Ю. Пчелин, И.Г. Камышанская, Т.С. Придвижкина // *Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2023; 13(3): 51-63. – DOI 10.21569/2222-7415-2023-13-3-51-63.*

#### **Сведения об авторах**

**Соловьев Олег Валерьевич**, аспирант кафедры факультетской терапии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; e-mail:solovevoleg09@yandex.ru

**Шишкин Александр Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; alexshishkin@bk.ru

УДК 616.71-001.5-021.3

*Семенова Т.С.<sup>1,2</sup>, Егоров К.С.<sup>2,3</sup>, Мазуренко С.О.<sup>1,2</sup>,  
Стрижелецкий В.В.<sup>1,2</sup>, Иванов И.Г.<sup>1,2</sup>*

### **ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ БЕДРА**

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>2</sup> Городская Больница Святого Великомученика Георгия

<sup>3</sup> Северо-западный медицинский университет им. И.И. Мечникова Министерства здравоохранения Российской Федерации 195067, г. Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47, Санкт-Петербург

**Аннотация.** *Цель исследования:* изучить преимущественные факторы риска, приведшие пациентов к низкоэнергетическим переломам бедра, а также оценить краткосрочный прогноз лечения в рамках одной госпитализации. *Материалы и методы.* В исследование были включены 57 человек с переломами бедра, поступившие

в стационар в ноябре-декабре 2022 года. Данные пациенты отслеживались весь период госпитализации. Для обработки данных применяли стандартный пакет программы прикладного статистического анализа «StatSoftStatistica v. 10». Критический уровень значимости определен исходя из значения «р»  $\leq 0,05$ . *Результаты.* Из 57 исследованных пациентов 10 (18%) составили мужчины, 47 (82%) – женщины. Средний возраст пациентов составил  $77,2 \pm 24,5$  лет. В среднем отмечался низкий уровень физической активности пациентов до перелома (1,52 балла). По шкале Морзе 94% всех пациентов имели высокий риск падений, 6% – низкий риск. Большая часть пациентов имела нормальную массу тела (46%), 37% имели предожирение. У 58% пациентов на момент поступления была анемия. Большая часть пациентов страдала сердечно-сосудистой патологией. 86% пациентов было прооперировано. 3 случая закончились летальным исходом. Из всех рассмотренных факторов негативное влияние на прогноз оказывали выбор консервативного лечения и физическая активность до перелома. *Выводы.* Были выявлены следующие факторы риска переломов бедренной кости: женский пол, пожилой возраст, высокие риски падений пациентов, низкая физическая активность и анемия. Большинство пациентов страдали заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Неблагоприятно сказывался на кратковременном прогнозе низкая физическая активность до перелома и выбор консервативного лечения, к которому прибегали в случае высоких рисков оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** Лечение тяжелого остеопороза, факторы риска низкоэнергетических переломов, сопутствующая патология, падения, прогноз.

*Semenova T.S.<sup>1,2</sup>, Egorov K.S.<sup>2,3</sup>, Mazurenko S.O.<sup>1,2</sup>,  
Strizheletsky V.V.<sup>1,2</sup>, Ivanov I.G.<sup>1,2</sup>*

## ASSESSMENT OF RISK FACTORS AND SHORT-TERM PROGNOSIS IN PATIENTS WITH HIP FRACTURES

<sup>1</sup>Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Saint George City Hospital, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup>North-Western medical University named after I. I. Mechnikov.  
195067, Russia, Saint Petersburg, Piskarevsky Ave. 47, Saint Petersburg

**Abstract.** *The aim* of the study was to analyze the predominant risk factors that led patients to low-energy hip fractures, as well as to evaluate the short-term prognosis of treatment within a single hospitalization. *Materials and methods.* The study included 57 people with hip fractures who were admitted to the hospital in November-December 2022. These patients were monitored for the entire period of hospitalization. The standard package of the program of applied statistical analysis “StatSoftStatistica v. 10” was used for data processing. The critical significance level is determined based on the value “p”  $\leq 0.05$ . *Results.* Out of 57 examined patients, 10 (18%) were men, 47 (82%) were women. The average age of patients was  $77.2 \pm 24.5$  years. On average, there was a low level of physical activity of patients before the fracture (1.52 points). According to the Morse scale, 94% of all patients had a high risk of falls, 6% had a low risk. Most of the patients had normal body weight (46%), 37% had pre-obesity. 58% of patients had anemia at the time of admission. Most of the patients suffered from cardiovascular pathology. 86% of patients were operated on. 3 cases ended in death. Of all the factors considered, the choice of conservative treatment and physical activity before the fracture had a negative impact on the prognosis. *Conclusions.* The following risk factors for femoral fractures were identified: female gender, elderly age, high risks of falling patients, low physical activity and anemia. Most of the patients suffered from diseases of

the cardiovascular system. The short-term prognosis was adversely affected by low physical activity before the fracture and the choice of conservative treatment, which was resorted to in case of high risks of surgical intervention.

**Keywords:** Management of severe osteoporosis, fragility fractures risk factors, comorbidity, falls, prognosis

## Введение

Остеопороз – многофакторное и мультидисциплинарное заболевание [1, 2]. Потерю костной массы могут лечить ревматологи, эндокринологи, терапевты и нефрологи [3, 4, 5, 6], а лечением последствий занимаются травматологи и нейрохирурги [8]. Однако, несмотря на все более и более успешное развития медицины в целом, проблема стоит все также остро. Согласно данным ВОЗ, остеопороз занимает 4 место в мире в структуре неинфекционных заболеваний после сердечно-сосудистых заболеваний, онкологии и сахарного диабета [7]. С учетом постепенного увеличения продолжительности жизни в мире в целом и в Российской Федерации в частности, доля пожилых людей в общей популяции постепенно увеличивается. Как следствие, увеличивается процент в популяции и связанных с пожилым возрастом заболеваний, к числу которых относится и остеопороз [9]. Главная опасность данного заболевания в том, что оно до стадии переломов протекает бессимптомно [2, 10]. К сожалению, зачастую диагностика остеопороза происходит постфактум, когда уже произошло главное осложнение – низкоэнергетический перелом [11]. Согласно статистике, доля низкоэнергетических переломов в России и за рубежом постепенно растет [12, 13, 14]. Большая часть данных переломов, как правило, глубоко инвалидизирует пациентом, а в некоторых случаях, госпитализация может закончиться летальным исходом в связи с развитием осложнений [15]. Согласно статистике за 2019 год, в России все чаще начали происходить переломы конечностей. Чаще всего, в Санкт-Петербурге, Хакасии, Калужской области и Приморском крае [14]. Данная информация позволяет сделать вывод о том, что наш регион характеризуется повышенными рисками переломов и их осложнений, что напрямую затрагивает актуальность рассматриваемой проблемы. Статистика переломов в России следующая: 33 — 40% пострадавших от перелома госпитализируется, и только 13% из них получают квалифицированное медицинское лечение. Это приводит к высокой смертности, достигающей до 45 — 52%. По данным ВОЗ, статистика следующая: из 100 % пострадавших 25% полностью восстанавливается, 50% остается инвалидами, 25% умирает. Причинами смерти становятся тромбоз и тромбоэмболии, развивающиеся на фоне перелома и гиподинамии [14].

**Цель исследования:** изучить преимущественные факторы риска остеопороза у пациентов с низкоэнергетическими переломами бедра, а также краткосрочный прогноз пациентов в рамках одной госпитализации.

**Материалы и методы:** В исследование были включены 57 человек с переломами бедра, поступившие в стационар в ноябре-декабре 2022 года. Данные пациенты отслеживались весь период госпитализации до момента окончания случая. Из 57 охваченных пациентов 10 человек (18%) составили мужчины, а 47 человек

(82%) – женщины. Средний возраст пациентов составил  $77,2 \pm 24,5$  лет. Физическая активность пациентов до перелома оценивалась по шкале в баллах от 0 до 5:

- 0 – пациент не вставал с постели,
- 1 – перемещение в пределах квартиры,
- 2 – выход из дома до магазина,
- 3 – ежедневные прогулки более 2 часов,
- 4 – занятия спортом 2-3 раза в неделю,
- 5 – ежедневные занятия спортом.

Физическая активность пациентов в среднем составила 1,52 балла. Для оценки риска падений у пациентов была использована шкала Морзе. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием общепринятых методов статистики. Для обработки данных применяли стандартный пакет программы прикладного статистического анализа «StatSoft Statistica v. 10». Межгрупповые различия оценивали с использованием параметрических (t-критерий Стьюдента, дисперсионный анализ) и, там где это требовалось непараметрических методов анализа (методы Манна – Уитни, критерий согласия Пирсона). Для оценки выживаемости использовался логарифмический ранговый тест. В каждой из приведенных методик критический уровень значимости определен исходя из значения «р» не более 0,05

### Результаты исследования

По результатам данного анализа не выявлено пациентов без риска падений. Только 6% из всех пациентов имели низкий риск падений, остальные – высокий риск. Средний балл по шкале Морзе составил 96,94. Большая доля пациентов имела нормальную массу тела (46% с индексом массы тела (ИМТ) от 20 до 25 кг/м<sup>2</sup>) и предожирение (37% с ИМТ от 25 до 30 кг/м<sup>2</sup>). Средний ИМТ составил  $25,45 \pm 10,5$  кг/м<sup>2</sup>. У большинства пациентов с переломами бедра на момент поступления была выявлена анемия разной степени тяжести. Анемия легкой степени выявлена у 46%, анемия средней степени тяжести у 10%, у 2% пациентов выявили анемию тяжелой степени. Среднее значение уровня гемоглобина среди поступающих составило  $113,6 \pm 36,5$  г/л. Для оценки коморбидности пациентов с переломами бедра были рассмотрены следующие патологии: гипертоническая болезнь, сахарный диабет, хроническая болезнь почек (диагностировалась по уровню креатинина крови и клубочковой фильтрации при поступлении) и наличие острого нарушения мозгового кровообращения в анамнезе. По результатам, большая часть пациентов страдала от ишемической болезни сердца и гипертонической болезни, что позволяет сделать выводы о существенном распространении сердечно-сосудистых заболеваний среди пациентов с остеопорозом. Доля других заболеваний сравнительно ниже: пациенты с хронической болезнью почек различной стадии составили 26,8% среди поступивших, пациенты с перенесенным ранее острым нарушением мозгового кровообращения – 11,5%, а с сахарным диабетом 2 типа – 8,3%. 48 человек (84,5%) было прооперировано, 9 человек (15,5%) пролечено консервативно. Причиной отказа от оперативного вмешательства в одном случае из 9 стала декомпенсация течения сердечно-сосудистой патологии, в двух случаях – тромбоз глубоких вен нижних конечностей, в одном – тромбозомболия легочной артерии, одном –

синдром полиорганной недостаточности, в трех – обострение язвенной болезни желудка, и в одном случае пациентка категорически отказалась от оперативного вмешательства. Летальный исход наступил в трех случаях (5,2%), причем в двух случаях из трех у пациентов было проведено оперативное лечение, а в одном – консервативное. Пациенты были оценены по выживаемости в зависимости от половой принадлежности. Значимой разницы в выживаемости не отмечено ( $p>0,05$ ). Что касается сравнения оперированных и неоперированных пациентов, более высокая выживаемость отмечена у пациентов после оперативного вмешательства ( $p<0,05$ ). Уровень гемоглобина на момент поступления, как показал анализ, не оказал значимого влияния на выживаемость пациентов ( $p>0,05$ ). Среди прооперированных пациентов выявлена прямая зависимость от физической активности до перелома. Низкая Физическая активность (0-1) показала значимо повышаемый риск летального исхода, нежели среди пациентов с более высокой физической активностью оцененной в 2-3 балла.

### **Выводы**

Были выявлены следующие факторы риска переломов бедренной кости: женский пол, пожилой возраст, высокие риски падений пациентов, низкая физическая активность и анемический синдром. Значительную в исследованной группе долю занимали пациенты с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Заболевания других органов и систем, такие как сахарный диабет и хроническая болезнь почек, встречались реже. Неблагоприятно сказывался на кратковременном прогнозе низкая физическая активность до перелома и выбор консервативного лечения, к которому прибегали в случае высоких рисков оперативного вмешательства.

### **Список использованных источников**

1. Андреева А. Т., Баранова И. А., Белая Ж. Е., и др. Остеопороз: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023, 752 с., doi: 10.33029/9704-7145-6-OML-2023-1-752.
2. Мазуренко С.О. *Диагностика и лечение остеопороза в общей клинической практике.* Руководство для врачей: СПб.: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета. 2010. 51 с. ISBN 528805031, 9785288050343
3. Бирюкова Е.В., Романова Е.В. Постменопаузальный остеопороз: современные возможности лечения и профилактики переломов./ Эффективная фармакотерапия. – №53, 2011. – с. 16-20.
4. Гависова А.А., Бурдули А.Г., Ольховская М.А. Остеопороз у молодых женщин. Остеопороз и остеопатии. – Москва. №1, 2016 г. – с. 4-5
5. Гладкова Е.Н., Лесняк О.М., Александров Н.О., и соавт. Особенности тяжелого остеопороза у пациентов, длительно принимающих глюкокортикостероиды. Эффективная фармакотерапия. 2020 Т. 16, № 19, стр. 10-17. DOI 10.33978/2307-3586-2020-16-19-10-16
6. Мазуренко С.О. Минеральные и костные нарушения при хронической болезни почек. В книге Остеопороз: руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023, С. 376-407 doi: 10.33029/9704-7145-6-OML-2023-1-752.
7. Gu Y, Hao K, Bai J, Hu J, Li Y. Effect of vertebroplasty with bone cement on osteoporotic compression fractures in elderly patients. Am J Transl Res. 2023 Sep 15;15(9):5921-5929. PMID: 37854235; PMCID: PMC10579040.



8. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс] – 2023г. Режим доступа свободный. – <http://www.who.int/ru>
9. Aspray T.J., Hill T.R. Osteoporosis and the Ageing Skeleton. Subcell Biochem. 2019;91:453-476. doi: 10.1007/978-981-13-3681-2\_16. PMID: 30888662.
10. Lesnyak O., Gladkova E., Aleksandrov N., et al. Treatment of high fracture risk patients in routine clinical practice. Arch Osteoporos 15, 184 (2020). doi: 10.1007/s11657-020-00851-z
11. Semenova T., Mazurenko S., Egorov K., et al. The Current problem of diagnosis and therapy of osteoporosis in the modern megapolis. World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (WCO-IOF-ESCEO 2021): Poster Abstracts. P.274. S. 184. Osteoporos Int 32, 119–410 (2021). doi:10.1007/s00198-021-06125-9
12. Zhang YW, Lu PP, Li YJ, Dai GC, Chen MH, Zhao YK, Cao MM, Rui YF. Prevalence, Characteristics, and Associated Risk Factors of the Elderly with Hip Fractures: A Cross-Sectional Analysis of NHANES 2005-2010. Clin Interv Aging. 2021 Jan 27;16:177-185. doi: 10.2147/CIA.S291071. PMID: 33542622; PMCID: PMC7851483.
13. Ye J, Li Q, Nie J. Prevalence, Characteristics, and Associated Risk Factors of Wrist Fractures in Americans Above 50: The Cross-Sectional NHANES Study. Front Endocrinol (Lausanne). 2022 Apr 25;13:800129. doi: 10.3389/fendo.2022.800129. PMID: 35547001; PMCID: PMC9082306.
14. Российская ассоциация по остеопорозу. Информационный портал [Электронный ресурс] – 2023 г. Режим доступа свободный. – <http://www.osteoporoz.ru>
15. Åkesson K.E., Woolf A.D. Osteoporosis and fragility fractures – Why is there still avoidable disability and death? Best Pract Res Clin Rheumatol. 2022 Sep;36(3):101792. doi: 10.1016/j.berh.2022.101792.

#### **Сведения об авторах**

**Семенова Татьяна Сергеевна**, аспирант Санкт-Петербургского государственного университета, врач-терапевт городской Больницы Святого Великомученика Георгия; тел: +79117243089 e-mail: riki504@mail.ru

**Егоров Константин Сергеевич**, к.м.н., заведующий травматологическим отделением городской Больницы Святого Великомученика Георгия, доцент кафедры травматологии и ортопедии Северо-западного медицинского университета им. И.И. Мечникова Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Мазуренко Сергей Олегович**, д.м.н., профессор Санкт-Петербургского государственного университета, главный терапевт городской Больницы Святого Великомученика Георгия

**Стрижелецкий Валерий Викторович**, д.м.н., профессор Санкт-Петербургского государственного

**Иванов Игорь Григорьевич**, заместитель главного врача по медицинской части городской Больницы Святого Великомученика Георгия, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней Санкт-Петербургского государственного университета

УДК 616.411

*И.А. Тучин, С.О. Мазуренко, А.И. Тучина*

## **ТРУДНОСТИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ АТИПИЧНОГО ГЕМОЛИТИКО-УРЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА НА ПРИМЕРЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ**

Санкт-Петербургский государственный университет,  
СПб ГБУЗ Городская больница Святого Великомученика Георгия,  
Санкт-Петербург

**Аннотация.** В статье представлено описание клинического наблюдения молодого мужчины с орфанным заболеванием – атипичным гемолитико-уремическим синдромом. Это хроническое генетически обусловленное заболевание из группы тромботических микроангиопатий. В основе патогенеза данного заболевания лежит бесконтрольная активация системы комплемента по альтернативному пути, что приводит к тромбозу микроциркуляторного русла. В статье представлены особенности клинического течения заболевания, динамика лабораторных показателей. Также продемонстрирован дифференциально-диагностический поиск проведенный из-за неспецифичности течения заболевания. Показана возможность лечения атипичного гемолитико-уремического синдрома с использованием иммунобиологических препаратов.

**Ключевые слова:** атипичный гемолитико-уремический синдром, острое почечное повреждение, тромботическая микроангиопатия, экулизумаб.

*I.A.Tuchin, S.O. Mazurenko, A.I. Tuchina*

## **PROBLEMS OF EARLY DIAGNOSIS OF ATYPICAL HEMOLYTIC- UREMIC SYNDROME BY THE EXAMPLE OF A CLINICAL CASE**

St. Petersburg State University,  
City Hospital of the Holy Great Martyr George, Saint Petersburg

**Abstract.** The article describes the clinical observation of a young man with an orphan disease – atypical hemolytic-uremic syndrome is presented. This is a chronic genetically determined disease from the group of thrombotic microangiopathies. The pathogenesis of this disease is based on uncontrolled activation of the complement system along the alternative pathway, which leads to thrombosis of the microvasculature. The article presents the features of the clinical course of the disease and the dynamics of laboratory parameters. A differential diagnostic search carried out due to the nonspecific course of the disease was also demonstrated. The possibility of treating atypical hemolytic-uremic syndrome using immunobiological drugs has been shown.

**Keywords:** atypical hemolytic uremic syndrome, acute kidney injury, thrombotic microangiopathy, eculizumab.

**Введение.** Тромботическая микроангиопатия (ТМА) представляет собой группу гетерогенных нозологий, имеющих сходный клинико-морфологический фенотип [1,2]. В основе классификации тромботической микроангиопатий лежит разделение на первичные и вторичные. К первичным относят тромботическую тромбоцитопеническую пурпуру (ТТП) – тяжелый дефицит фермента ADAMTS13

(активность менее 10 %); STEC-ГУС – типичный гемолитико-уремический синдром (тГУС), обусловленный инфицированием STEC (*Shiga toxin-producing Escherichia coli*); атипичный гемолитико-уремический синдром (аГУС) [3]. Тромботические микроангиопатии, ассоциированные с беременностью, аутоиммунными и онкологическими заболеваниями, лекарственными средствами, злокачественной артериальной гипертонией, трансплантацией солидных органов и костного мозга составили группу вторичных ТМА [4].

Атипичный гемолитико-уремический синдром (аГУС) – системное заболевание из группы тромботических микроангиопатий с прогрессирующим течением и неблагоприятным прогнозом, в основе которого лежит неконтролируемая активация альтернативного пути системы комплемента, приводящая к генерализованному тромбообразованию в сосудах микроциркуляторного русла [1,2]. аГУС является орфанным заболеванием, которое встречается в любом возрасте, однако чаще поражает детей и молодых взрослых, одинаково часто развивается у мужчин и женщин. При манифестации в более старшем возрасте болезнь несколько чаще поражает женщин. По данным разных авторов, в мире заболеваемость составляет 0,23-1,9 случаев на 1 млн населения в популяции в целом, распространённость – примерно 4,9 на 1 млн с колебаниями от 2,2 до 9,4 на 1 млн среди детей и подростков [5]. Заболеваемость и распространённость в нашей стране неизвестны. Впервые заболевание, характеризующееся микроангиопатической гемолитической анемией (Кумбс-негативной с высоким уровнем ЛДГ, наличием шизоцитов), тромбоцитопенией и острой почечной недостаточностью описал швейцарский патолог С. von Gasser в 1955 г. и назвал синдром Гассера [6]. В дальнейшем предпринимались попытки установить этиологический фактор данного заболевания. Учитывая, что ГУС носил характер вспышек, было выдвинуто предположение об инфекционной природе заболевания. В кале обследуемых наиболее часто выявлялась *S. dysenteriae* 1-го серотипа, продуцирующая Шига-токсин. Однако, данный патоген не мог объяснить возникновение случаев ГУС в экономически развитых странах, где случаи инфицирования являются привозными. В 1977 г. канадские микробиологи изолировали новый штамм *Escherichia coli*, который продуцировал токсин, активный в отношении почечной ткани африканских зеленых марьшшек и получил название Vero-токсин. В 1981 г. канадскими специалистами у детей с синдромом Гассера удалось выявить инфицирование *E.coli*, продуцирующей Verотоксин. Параллельно другими канадскими и американскими исследователями при диагностике других групповых случаев ГУС выявлен новый токсигенный штамм — *E. coli* O157:H7. Цитотоксин, вырабатываемый им, нейтрализовала антисыворотка против Шигатоксина, который вырабатывала *S. dysenteriae* 1-го серотипа [7]. Последующие исследования позволили установить гетерогенность ГУС, а также патогенетические механизмы развития заболевания.

В основе патогенеза аГУС лежат генетические нарушения, реже аутоиммунные изменения, приводящие к патологии системы комплемента. В большинстве случаев это генетический дефект регуляции активации альтернативного пути системы комплемента, следствие чего происходит его неконтролируемая активация [1]. Среди таких мутация наиболее часто выявляются:

– Мутации генов регуляторных белков комплемента, нарушающие их функции (loss-of-function): CFH (фактор H), CFI (фактор I), MCP (мембранный кофакторный

протеин), THBD (тромбомодулин). Среди всех мутаций, ассоциированных с развитием аГУС, мутации гена CFH обнаруживают наиболее часто (около 30% случаев).

– Мутации генов фактора В (CFB) и C3 компонента комплемента, обеспечивающие значительное нарастание их активности (gain-of-function).

– Антитела к CFH и ассоциированная с ними делеция в генах CFH-связанных белков – CFHR1, CFHR3 или CFHR4 [8].

Нарушение регуляции активации системы комплемента приводит к неконтролируемому распаду C5 компонента на C5a – провоспалительный анафилаксин и C5b, инициирующий сборку мембранатакующего комплекса и обладающий цитолитическим и протромботическим действием.

Развитие аГУС полностью соответствует теории двойного удара. Генетические аномалии комплемента следует считать не причиной, а фактором, предрасполагающим к развитию ТМА. Установлено, что мутации генов комплемента или аутоантитела к фактору H, которые раньше рассматривали как основную причину аГУС, лишь предрасполагают к развитию ТМА – «первый удар». Для реализации этой предрасположенности требуются дополнительные факторы – «второй удар» – которые могут повлиять на развитие или прогрессирование аГУС [9]. Такими факторами, вызывающими дополнительную активацию комплемента у предрасположенных лиц и потому названными комплементактивирующими состояниями (КАС), служат инфекции, в первую очередь, дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта (30% случаев), беременность (7-17%), трансплантация солидных органов и костного мозга (у 5%), аутоиммунные заболевания, хирургические операции и пр. Однако почти у половины больных аГУС триггерные факторы идентифицировать не удается [10].

Основными клиническими проявлениями ТМА является тромбоцитопения потребления; внутрисосудистый неиммунный (Кумбс-негативный) механический гемолиз в результате повреждения эритроцитов при циркуляции в суженных за счет окклюзии тромбами сосудах микроциркуляторного русла; лихорадка; ишемия органов и тканей, главным образом почек и ЦНС, что обуславливает клиническое многообразие. Основной триадой ТМА является тромбоцитопения, микроангиопатическая гемолитическая анемия (МАГА) и острое почечное повреждение (ОПП) [11]. Морфологические изменения при ТМА характеризуются отеком эндотелия с отслойкой его от базальной мембраны, расширением субэндотелиального пространства с накоплением аморфного материала и тромбообразованием, вызывающих сужение просвета сосуда, вплоть до окклюзии.

**Цель работы.** Описание клинического случая манифестации атипичного гемолитико-уремического синдрома у пациента молодого возраста с успешным применением экулизумаба; представление дифференциально-диагностического поиска для ранней диагностики на примере конкретного случая.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ медицинской документации с окончательным диагнозом – атипичный гемолитико-уремический синдром. Проведена оценка анамнестических, объективных, лабораторно-инструментальных данных. Приведен клинический случай из практики СПб ГБУЗ «Городская больница Святого Великомученика Георгия» оказания медицинской по-

мощи пациенту с манифестом атипичического гемолитико-уремического синдрома, успешным применением экулизумаба.

**Результаты** (описание клинического случая). Пациент С., 32 лет, поступил по неотложным показаниям с жалобами на снижение аппетита, боли в животе в эпигастральной области, тошноту, рвоту, общую слабость. Из анамнеза стало известно, что считает себя больным с 30.08.2022 г., когда после употребления алкоголя (пиво до 2 л), сырой рыбы и других морепродуктов отметил появление болей в животе, преимущественно в верхних отделах с иррадиацией в спину, грудную клетку, тошноту, рвоту пищей, озноб. За медицинской помощью не обращался, самостоятельно препаратов не принимал. В связи с сохранением болевого синдрома 02.09.2022 г. Вызвал СМП, с подозрением на острый панкреатит доставлен в ГБ №4.

При поступлении дообследован, выполнен клинический, биохимический анализ крови, общий анализ мочи, ультразвуковое исследование брюшной полости, рентгенография органов брюшной и грудной полостей, а также эзофагогастродуоденоскопия. В лабораторных анализах (см. табл. 1) отмечалось снижение гематокрита, тромбоцитопения. Также отмечалось повышение уровня общего билирубина, С-реактивного белка, креатинина, в анализах мочи – протеинурия и изменение цвета. Результаты лабораторных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты лабораторных исследований

Показатель	02.09.2022 г.
Клинический анализ крови	
Гемоглобин (г/л)	127
Гематокрит (%)	35
Лейкоциты ( $\times 10^9/\text{л}$ )	7.23
Тромбоциты ( $\times 10^9/\text{л}$ )	107
Эритроциты ( $\times 10^{12}/\text{л}$ )	3.99
Биохимический анализ крови	
Амилаза (ед/л)	42
Креатинин (мкмоль/л)	166
С-реактивный белок (мг/л)	27.4
Билирубин общий (мкмоль/л)	49
Общий белок (г/л)	47
Общий анализ мочи	
рН (ед)	6.0
Цвет	Темно-желтый
Белок (г/л)	1.0
Эритроциты	+++

По данным инструментальных исследований рентгенологически патологических изменений не выявлено. При ультразвуковом исследовании – признаки свободной жидкости в малом тазу. Результаты эзофагодуоденоскопии позволили

диагностировать хронический гастроуденит. Для дообследования и лечения пациент госпитализирован в стационар. Проводилась оценка лабораторных показателей в динамике, симптоматическая терапия.

Проведено эхокардиографическое исследование (07.09.2022 г.), получены следующие данные: локальных зон нарушений сократимости не выявлено; глобальная сократительная функция сердца сохранена; в области верхушки левого желудочка визуализируется дополнительная хорда; перикард без особенностей.

08.09.2022 г. пациент предъявляет жалобы на нарастание слабости, усиление отеков нижних конечностей, лица. Лабораторно – прогрессирование анемического синдрома (гемоглобин 62 г/л; гематокрит 17.1%; эритроциты  $1,9 \times 10^{12}/л$ ); тромбоцитопении ( $57 \times 10^9/л$ ); нарастание почечной недостаточности (креатинин 371 мкмоль/л, мочевины 20,93 ммоль/л) в связи с чем пациент переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии.

С учетом наличия тромбоцитопении, гемолитической анемии, явлений острой почечной недостаточности пациенту начата дифференциальная диагностика в рамках тромботической микроангиопатии.

Лабораторные данные от 08.09.2022 г. характеризовались анемией тяжелой степени (гемоглобин 62 г/л; гематокрит 17.1%; эритроциты  $1,9 \times 10^{12}/л$ ); тромбоцитопений средней тяжести ( $57 \times 10^9/л$ ); отсутствием изменений в коагулограмме; гипербилирубинемией (общий 48.2 мкмоль/л; прямой 10.2 мкмоль/л); азотемией (мочевина 20.93 ммоль/л).

09.09.2022 г. проведен сеанс плазмафереза. Проведен прямой антиглобулиновый тест Кумбса – получен отрицательный результат. Полученные данные подтвердили верность направления дифференциальной диагностики – складывается впечатление о тромботической микроангиопатии. В условиях реанимационного отделения пациенту проводилась инфузионная терапия, направленная на коррекцию водно-электролитного баланса и кислотно-щелочного состояния, гастропротективная, симптоматическая терапия; гемотрансфузия, афферентная терапия.

10.09.2022 г. пациент консультирован трансфузиологом – учитывая выраженную гипопротейнемию, гипоальбуминемию, анемию, прогрессирующее нарастание азотемии проведение эфферентных методов (плазмообмена, плазмафереза) в настоящее время не показано в виду высокого риска циркуляторной перегрузки и электролитных нарушений. Рекомендовано: лабораторный контроль в динамике, коррекция гипопротейнемии и анемии. При дальнейшем нарастании азотемии консультация нефролога и решение вопроса об остром диализе. Пациенту выполнено исследование на ADAMTS-13 (лаборатория Генериум).

Пациент обсужден с гематологом ФГБУ НМИЦ им. В.А. Алмазова – показана антикоагулянтная терапия в лечебной дозе, фолиевая кислота 15 мг/сут, плазмообмен (при отсутствии противопоказаний); дообследование для уточнения нозологической формы ТМА.

Консультирован инфекционистом ГБ №30 – целесообразно исключение кишечной инфекции. В планах посев кала, анализ кала на тифозную и паратифозную группы, антибактериальная терапия (дыхательные фторхинолоны).

12.09.2022 г. в связи с повышением Т тела до 37,5 С, появлением катаральных симптомов пациенту выполнен ПЦР тест на SARS-CoV-2, получен положительный результат. Для дальнейшего обследования и лечения пациент переведен в лечебно-диагностический корпус. 12.09.2022 г. в условиях лечебно-диагностического корпуса пациент дообследован – проведена компьютерная томографии органов грудной клетки и брюшной полости. КТ-признаки двусторонней инфильтрации легочной паренхимы. Ателектазы нижних долей легких. Застой по МКК. Умеренная лимфаденопатия. Двусторонний гидроторакс. Атеросклероз аорты и коронарных артерий. Уплотнение паранефральной клетчатки с минимальным выпотом в области ворот печени, желчного пузыря, малого таза. По данным ультразвукового исследования установлены признаки умеренной гепатоспленомегалии. Этиотропная (противовирусная) и патогенетическая (иммунобиологическая) терапия новой коронавирусной инфекции не назначалась в связи с выраженной почечной недостаточностью

15.09.2022 г. получены результаты ADAMTS-13 в плазме 248%. Пациент обсужден с нефрологом Северо-Западного округа, диагноз атипичный гемолитико-уремический синдром согласован.

15.09.2022 г. проведена трансфузия свежезамороженной плазмы. Проведена консультация врачом отделения выездной бригады гравитационной хирургии крови для выполнения терапевтического плазмообмена.

16.09.2022 г., 17.09.2022 г. проведено 2 сеанса терапевтического плазмообмена.

19.09.2022 г. в связи с нарастанием креатинина, азотемии пациент консультирован врачом отделения выездной бригадой гравитационной хирургии крови для решения вопроса о проведении острого гемодиализа. Начата заместительная почечная терапия.

20.09.2022 г. выполнена первая инфузия комплемент-блокирующего препарата экулизумаб (элизария) в дозе 900 мг; 27.09.2022 проведена повторная инфузия экулизумаба (элизария) в дозе 900 мг. Курсовая доза 3600 мг.

Перед терапией введена противоменингококковая вакцина Менактра (вакцина менингококковая полисахаридная (серогруппа А, С, Y и W-135) конъюгированная с дифтерийным анатоксином) 0,5 мл – 1 доза – 1 флакон. На фоне проводимой терапии отмечалась положительная динамика в виде купирования явлений микроангиопатической гемолитической анемии (снижение потребности в гемотрансфузии); снижение активности ЛДГ, уровня креатинина (прекращение заместительной почечной терапии в динамике). Каких-либо особенностей течение новой коронавирусной инфекции выявлено не было. Динамика основных лабораторных показателей с указанием основных лечебных мероприятий представлена на графиках 1-4.

04.10.2022 г. для дальнейшего лечения по согласованию переведен в ВМедА. В условиях ВМедА продолжена патогенетическая терапия, заместительная почечная терапия, для чего 07.10.2022 г. установлен перманентный катетер. 17.10.2022 г. прекращена заместительная терапия. 28.10.2022 г. катетер удален. На фоне проводимой терапии получена положительная динамика, пациент выписан на амбулаторный этап лечения.

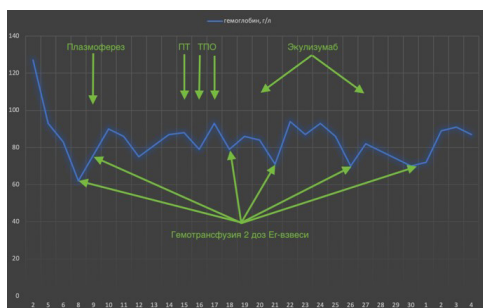


График 1. Динамика уровня гемоглобина

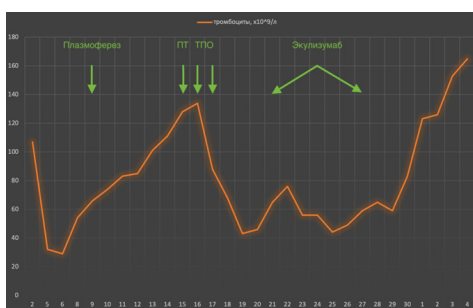


График 2. Динамика уровня тромбоцитов



График 3. Динамика уровня ЛДГ

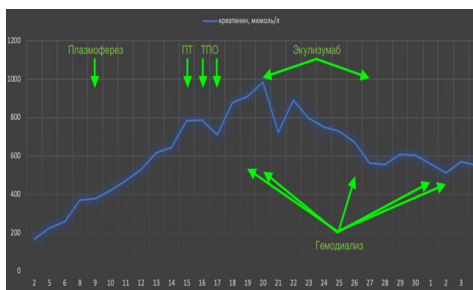


График 4. Динамика уровня креатинина

**Обсуждение.** В данном клиническом случае атипичный гемолитико-уремический синдром имел характерное течение, изложенное в литературных источниках – торпидное начало с последующим резким ухудшением состояния. В описываемом случае отсутствовала предшествующая диарея, что свидетельствует об отсутствии инфицирования STEC [12]. Субклиническое течение длилось в течение 9 дней, на 10 день отмечено резкое ухудшение состояния в виде прогрессирования гемолитической анемии до тяжелой, развитием клиники острого почечного повреждения, а также нарастания тромбоцитопении. Указанная триада характера для тромботических микроангиопатий. По тяжести состояния пациент переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии, где продолжена дифференциальная диагностика. Диагностический поиск данной группы заболеваний затруднен длительностью выполнения и стоимостью лабораторных исследований, кроме того, в ряде случаев проведенные исследования не дают результатов [13]. Окончательный диагноз, подтвержденный лабораторными исследованиями, установлен 15.09.2022 г. и согласован с главным нефрологом Северо-Западного Федерального округа. После подтверждения диагноза, с предшествующей вакцинопрофилактикой менингококковой инфекции, начата патогенетическая терапия экулизумабом, показавшим по данным исследований и наблюдений, высокую эффективность [14, 15].

**Заключение.** Тромботические микроангиопатии являются исключительно редкими заболеваниями, характеризующиеся полиорганными поражениями, неблагоприятным прогнозом и высоким риском летального исхода. В основе диагностики данной группы заболеваний является тщательный анализ клинической



картины в особенности при наличии признаков гемолитической анемии. В основе развития атипичного гемолитико-уремического синдрома лежит нарушение альтернативного пути активации системы комплемента и не связано со снижением активности ADAMTS-13 и инфицированием шиготоксинпродуцирующей *E.coli*. В данном клиническом случае у пациента имела место характерная для ТМА триада в виде анемии, острого почечного повреждения, а также тромбоцитопении, несмотря на вышедшую на первый план клиники заболевания желудочно-кишечного тракта. Совокупность симптомов, результатов лабораторных исследований, в частности тромбоцитопения, повышение уровня мочевины, креатинина и протеинурии (почечная дисфункция), внутрисосудистый гемолиз: повышение ЛДГ, незначительная положительная динамика после плазмотерапии и терапевтического плазмообмена, патогенетической комплемент-блокирующей терапии экулизумабом стали неопровержимым доказательством своевременной диагностики аГУС у данного пациента, что позволило компенсировать его состояние и улучшить исход заболевания.

Течение аГУС отличается неблагоприятным прогнозом, риском внезапных осложнений, полиморфностью проявлений, позволяет в кратчайшие сроки решить вопрос об инициации патогенетической терапии, с целью купирования клинических проявлений и профилактики осложнений. Своевременная диагностика данного заболевания у пациента, основанная на клинико-лабораторных признаках тромботической микроангиопатии позволила добиться положительной динамики на фоне лечения препаратом группы комплемент-ингибирующих антител – экулизумабом. Пациенты с таким диагнозом требуют особого внимания с пожизненным наблюдением и лечением из-за высокого риска внезапных осложнений

#### Список использованных источников

1. Campistol J.M., Arias M., Ariceta G., et al. An update for atypical haemolytic uraemic syndrome: diagnosis and treatment. A consensus document. *Nefrologia*. 2015;35(5):421-47. English, Spanish. doi: 10.1016/j.nefro.2015.07.005.
2. Noris M., Remuzzi G.. Atypical hemolytic-uremic syndrome. *N Engl J Med*. 2009 Oct 22;361(17):1676-87. doi: 10.1056/NEJMra0902814.
3. Колосков А.В., Мангушло А.А. МЕТАЛЛОПРОТЕАЗА ADAMTS-13. Гематология и трансфузиология. 2019;64(4):471–482. doi: 10.35754/0234-5730-2019-64-4-471-482
4. Besbas N., Karpman D., Landau D., et al. European Paediatric Research Group for HUS. A classification of hemolytic uremic syndrome and thrombotic thrombocytopenic purpura and related disorder. *Kidney Int*. 2006 Aug;70(3):423-31. doi: 10.1038/sj.ki.5001581.
5. Yan K., Desai K., Gullapalli L., Druyts E., Balijepalli C. Epidemiology of Atypical Hemolytic Uremic Syndrome: A Systematic Literature Review. *Clin Epidemiol*. 2020 Mar 12;12:295-305. doi: 10.2147/CLEP.S245642.
6. Blaser M.J. Bacteria and diseases of unknown cause: hemolytic-uremic syndrome. *J Infect Dis*. 2004 Feb 1;189(3):552-5. doi: 10.1086/381129.
7. Karmali M.A., Steele B.T., Petric M., Lim C. Sporadic cases of haemolytic-uraemic syndrome associated with faecal cytotoxin and cytotoxin-producing *Escherichia coli* in stools. *Lancet*. 1983 Mar 19;1(8325):619-20. doi: 10.1016/s0140-6736(83)91795-6.
8. Yoshida Y., Kato H., Ikeda Y., Nangaku M. Pathogenesis of atypical haemolytic

- uraemic syndrome. *J Atheroscler Thromb* 2019;26:99-110. doi:10.5551/jat.RV17026
9. Fakhouri F., Zuber J., Fremeaux-Bacchi V., Loirat C. Hemolytic uremic syndrome. *Lancet* 2017; 390:681-696 doi:10.1016/S0140-6736(17)30062-4
  10. Cataland S.R., Wu H.M. Diagnosis and management of complement mediated thrombotic microangiopathies. *Blood Rev.* 2014 Mar;28(2):67-74. doi: 10.1016/j.blre.2014.01.003.
  11. Shatzel J.J., Taylor J.A. Syndromes of Thrombotic Microangiopathy. *Med Clin North Am.* 2017 Mar;101(2):395-415. doi: 10.1016/j.mcna.2016.09.010.
  12. Sellier-Leclerc A.L., Fremeaux-Bacchi V., Dragon-Durey M.A., et al. Differential impact of complement mutations on clinical characteristics in atypical hemolytic uremic syndrome. *J Am Soc Nephrol.* 2007 Aug;18(8):2392-400. doi: 10.1681/ASN.2006080811.
  13. Loirat C., Fakhouri F., Ariceta G., et al. An international consensus approach to the management of atypical hemolytic uremic syndrome in children. *Pediatr Nephrol.* 2016 Jan;31(1):15-39. doi: 10.1007/s00467-015-3076-8.
  14. Medeni S.S., Namdaroglu S., Cetintepe T., et al. An adult case of atypical hemolytic uremic syndrome presented with posterior reversible encephalopathy syndrome: Successful response to late-onset eculizumab treatment. *Hematol Rep.* 2018 Sep 24;10(3):7553. doi: 10.4081/hr.2018.7553.
  15. Povey H., Vundru R., Junglee N., Jibani M. Renal recovery with eculizumab in atypical hemolytic uremic syndrome following prolonged dialysis. *Clin Nephrol.* 2014 Nov;82(5):326-31. doi: 10.5414/CN107958.

#### Сведения об авторах

**Тучин Илья Александрович**, аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, tuchin.ilja2010@yandex.ru, +7 (911) 122-04-26

**Мазуренко Сергей Олегович**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, dr\_mazurenko@mail.ru

**Тучина Александра Игоревна**, врач дерматовенеролог, СПб ГБУЗ Городская больница Святого Великомученика Георгия, tuchin.ilja2010@yandex.ru,

УДК 616.61-008.64

*Щеглова Е. С., Шишкин А. Н.*

### КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБИОМА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург  
st069289@student.spbu.ru

**Аннотация.** В последние годы возрос интерес к взаимодействию микробиоты и организма человека. В данном обзоре литературы освещена проблема изменения состава микробиоты у пациентов с хронической болезнью почек (ХБП). Описаны характеристика и функции микробиома толстой кишки в физиологических условиях и

при патологии. Рассмотрены основные патофизиологические механизмы, приводящие к изменению микробного пейзажа при ХБП, а также влияние метаболизма данных бактерий на функцию почек и на развитие других системных заболеваний. Отмечены прочие факторы, приводящие к изменению состава микробиоты кишечника, способы его коррекции и методы идентификации отдельных бактериальных групп.

**Ключевые слова:** хроническая болезнь почек, микробиота кишечника, уремические токсины, клиническая оценка.

*Scheglova E., Shishkin A.*

## CLINICAL ESTIMATION OF GUT MICROBIOME IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, st069289@student.spbu.ru

**Abstract.** The host-gut microbiome interaction has been one of the current interests on the raise in recent years. In this review, the problem highlighted involve the influence of chronic kidney disease on gut microbiota, the impact of microbial metabolism on kidney function, and the development of other systemic diseases. The characteristics and functions of the normal gut microbiota are discussed. Also covered are other factors leading to gut dysbiosis, practices for analyzing the microbiome, and therapeutic tools designed to re-establish the native microbiota.

**Keywords:** chronic kidney disease, gut microbiota, uremic toxins, clinical estimation.

Хроническая болезнь почек (ХБП) – это заболевание, характеризующееся повреждением или стойким нарушением функционирования указанного органа, персистирующим в течение трёх и более месяцев вне зависимости от установленного диагноза. Патоморфологической основой ХБП является склерозирование нормально функционирующих нефронов при их повреждении [8]. Клинические проявления ХБП разнообразны, в течение длительного времени заболевание остаётся нераспознанным ввиду отсутствия яркой симптоматики. С течением времени у пациента могут наблюдаться косвенные проявления ХБП, такие как нормохромная, нормоцитарная, гипорегенераторная анемия, артериальная гипертензия, полиурия, никтурия, а также нарушение экскреции метаболитов и ксенобиотиков, и другие. В дальнейшем при снижении СКФ  $<30$  мл/мин/1,73 появляются более грозные осложнения, такие как гиперкалиемия и гиперурикемия. На стадии терминальной почечной недостаточности (СКФ  $<15$  мл/мин/1,73) возникают нарушения витальных функций, в том числе сердечно-сосудистой деятельности и ЦНС [29]. На фоне протекающей ХБП изменяется состав микробиома кишечника. У больных с ХБП часто наблюдаются симптомы диспепсии, практически у 80% больных, находящихся на заместительной почечной терапии, выявляются жалобы на тошноту, рвоту, вздутие живота, запоры, нарушение аппетита. Данные пациенты имеют повышенные риски развития гастроэзофагеального рефлюкса, язвенной болезни, острого панкреатита, цирроза печени, кишечной непроходимости, дивертикулита, ишемической болезни кишечника, желудочно-кишечных кровотечений. Также у таких больных наблюдаются воспалительные изменения стенки кишки, нарушение архитектоники микроворсинок и наличие лимфоплазмочитарной инфильтрации собственной пластинки слизистой оболочки [7].

В физиологических условиях желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) населен бактериями численностью около микробных клеток, что составляет приблизительно 35 000 видов [16]. Среди них преобладают *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Fusobacteria*, *Cyanobacteria*, *Proteobacteria*, *Lentisphaerae*, *Spirochaetes* и другие, а также Археи типа *Euryarcheota*. При этом количество анаэробных бактерий превалирует над таковым у аэробных [10]. Микробиом толстой кишки выполняет роль экстракорпорального органа человека, принимая участие в переваривании белков, аминокислот, сложных углеводов, а также в синтезе некоторых витаминов (биотин, рибофлавин, аскорбиновая кислота, фолаты, витамин В12, витамин К), метаболизме желчных кислот, производных щавелевой, а также участвует в регуляции работы иммунной системы [5, 13, 16, 24]. Микробиота толстой кишки подразделяется на микроорганизмы, обитающие в просвете кишечника, и на бактерии, образующие микроколонии на его стенках. Последние образуют биоплёнку, позволяющую защитить бактерии от внешних неблагоприятных воздействий. В организме происходит обновление кишечного эпителия, и при слущивании колоноцитов в процессе физиологической регенерации, вместе с ними отторгаются и прикрепленные на них микроколонии. Они попадают в просвет толстой кишки, а затем эвакуируются в составе каловых масс [5].

На фоне ХБП происходит развитие так называемого «порочного круга», так как при нарушении экскреции мочевины и других азотсодержащих соединений увеличивается поступление данных молекул в ЖКТ. Кроме того, внутрь просвета толстой кишки поступают мочевая кислота и оксалаты, что является адаптивной реакцией на снижение их экскреции почками [6]. В результате этого процесса возрастает доля протеолитических бактерий в толстой кишке. В ходе своего метаболизма они гидролизуют мочевину с помощью уреазы, образуя аммиак. В свою очередь, при взаимодействии с водой, аммиак превращается в гидроксид аммония, что увеличивает рН внутри просвета толстой кишки, приводит к местному воспалению слизистой оболочки и нарушению её проницаемости. Это обуславливает выход уремических токсинов в кровеносное русло, что повышает концентрацию азотистых соединений в сыворотке крови и создаёт дополнительную нагрузку на фильтрационную систему почек [5, 17, 25].

Уремические токсины вызывают оксидативный стресс и приводят к повышению проницаемости кишечного барьера. Это выражается в появлении дефектов слизисто-эпителиального слоя, что способствует системной транслокации бактерий и их метаболитов через стенку кишечника с их попаданием в мезентериальные лимфоузлы, а также в плазму крови. В работе J. Wang были получены данные о том, что в крови 6 из 30 пациентов с терминальной почечной недостаточностью обнаружены бактериальные ДНК *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Escherichia spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*, которые также преобладали у этих больных в составе кишечной микробиоты [6, 28]. На настоящий момент открыто около 150 уремических токсинов, которые могут быть классифицированы как водорастворимые низкомолекулярные соединения (пурины, карбонильные соединения, никотинамиды), среднемолекулярные соединения (адипонектин, лептин, цитокины, резистин, фактор роста фибробластов-23) и молекулы различного размера, связанные с белками (производные индола, фенола и др.). Наиболее исследованы

среди этих групп триметиламин-N-оксид (ТМАО), индоксил сульфат и п-крезил сульфат. Индоксил сульфат синтезируется бактериями из триптофана, п-крезил сульфат – из тирозина и фенилаланина. Эти микробные токсины индуцируют повреждение стенки клубочков, развитие гломерулосклероза и тубулоинтерстициального фиброза. [5, 6].

Также с увеличением численности протеолитических бактерий значительно снижается синтез короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК). Данные молекулы являются важным источником энергии для колоноцитов, а также они обеспечивают противовоспалительное и антипролиферативное действие. К примеру, КЦЖК способны стабилизировать структуру хромосом, механизмы генной экспрессии, а также активировать апоптоз в клетках аденокарциномы толстой кишки человека. Также КЦЖК, находясь внутри просвета толстой кишки, снижают люминальный pH, препятствуя колонизации и пролиферации транзиторных бактериальных групп [20, 22, 23, 27].

На состав микробиоты толстой кишки и течение ХБП могут влиять осложнения, связанные с проведением заместительной почечной терапии [21]. У больных возникают нарушения гомеостаза, связанные с проведением гемодиализа, такие как развитие инфекционных, костно-суставных заболеваний. Также обнаруживаются сниженные уровни гемоглобина и гематокрита, интрадиализная гипотония, изменение геометрии левого желудочка по типу концентрической гипертрофии, кальцификация сердца, кальциноз коронарных сосудов и другие сердечно-сосудистые осложнения, следует отметить и повышение концентрации уремических токсинов в сыворотке крови [9]. Из других осложнений отмечаются изменения концентрации электролитов плазмы крови, возникновение метаболического ацидоза или алкалоза, уменьшение аминокислотного пула с развитием отрицательного азотистого баланса, развитие анемии [19].

Известно, какие именно семейства бактерий в составе микробиоты преобладают у пациентов с ХБП, находящихся на заместительной почечной терапии. У пациентов, получающих лечение диализом, согласно исследованию J. Wong, микробный пейзаж представлен следующими бактериальными группами, участвующими в выработке уремических токсинов: 12 семейств, обладающих уреазой (*Alteromonadaceae*, *Cellulomonadaceae*, *Clostridiaceae*, *Dermabacteraceae*, *Enterobacteriaceae*, *Halomonadaceae*, *Methylococcaceae*, *Micrococcaceae*, *Moraxellaceae*, *Polyangiaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Xanthomonadaceae*), 5 семейств, имеющих уриказу (*Cellulomonadaceae*, *Dermabacteraceae*, *Micrococcaceae*, *Polyangiaceae*, *Xanthomonadaceae*), а также 3 семейства, бактерий синтезирующих индоксилсульфат и п-крезол (*Clostridiaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Verrucomicrobiaceae*) [7, 30].

Необходимо отметить, что на изменение состава микробиоты при ХБП могут влиять и другие факторы. К примеру, это может быть прием препаратов железа, фосфат-биндеров (ацетат кальция, гидроксид алюминия, карбонат кальция и др.) [17]. При изменении состава микробиоты встречаются и другие нарушения метаболизма, известна роль микробиоты в развитии метаболического синдрома и ожирения [1, 3]. Также исследования подтверждают гендерные различия в составе микробиоты у пациентов с наличием избыточной массы тела, что может

говорить о различной предрасположенности мужчин и женщин к развитию тех или иных заболеваний, в том числе ожирения и сердечно-сосудистых заболеваний, что также влияет на течение ХБП [4].

Клиническая оценка микробиома толстой кишки может осуществляться при помощи молекулярно-генетических методов исследования. К ним относятся полимеразная цепная реакция (ПЦР), таргетное секвенирование, полногеномное секвенирование и секвенирование РНК. ПЦР является наиболее распространенным исследованием генома бактерий. При использовании ПЦР в режиме реального времени (real-time) можно получить количественную характеристику кишечной микробиоты, таким образом оценивая представленность определенных видов бактерий и изменение их численности в ходе фармакотерапии. Однако при данной методике возможно определение только уже известных микроорганизмов, поскольку подбор праймеров к неизвестной последовательности нуклеотидов невозможен. Таргетное секвенирование позволяет исследовать одну или несколько целевых нуклеотидных последовательностей – гены, кодирующие 16S рРНК бактерий. Эта методика позволяет оценить разнообразие состава кишечного микробиома, их способность синтезировать КЦЖК и витамины. Её недостатком является снижение точности метода в оценке микроорганизмов на уровне рода, вида, так как в геноме бактерий присутствуют сходные консервативные фрагменты. Метод полногеномного секвенирования заключается в фрагментации и секвенировании всей ДНК в образце, и позволяет идентифицировать бактериальные группы до штамма. Также благодаря этому методу исследования возможна оценка метаболического потенциала микроорганизмов и наличия генов устойчивости к антимикробным препаратам. Секвенирование РНК позволяет оценивать метаболически активную часть кишечного микробиома. В связи с тем, что часть бактерий толстой кишки находится в покое или в виде следов ДНК погибших клеток, секвенирование РНК позволяет избежать ложной оценки состава микробиоты и получить более точные представления о функциональной активности микроорганизмов. К недостаткам данной методики относится высокая стоимость и сложность её проведения [2].

Одним из возможных способов влияния на течение ХБП может оказаться коррекция состава кишечного микробиома. В настоящее время используется несколько методов: перевод на низкобелковую диету с повышенным содержанием пищевых волокон в рационе, назначение пробиотиков (живых микроорганизмов, таких как бифидобактерии, лактобациллы и стрептококки, которые оказывают положительное влияние на состав микробиома), пребиотиков (вещества, которые не перевариваются организмом и стимулируют рост определенных видов бактерий) и синбиотиков (сочетание про- и пребиотиков), нормализация моторики кишечника, использование адсорбентов, а также использование фекальной трансплантации [11, 12, 14, 15, 18, 26].

**Заключение.** У больных с хронической болезнью почек наблюдаются изменения состава микробиоты толстой кишки, что приводит к нарушению метаболических процессов, появлению заболеваний ЖКТ и усугублению почечной патологии. Основным механизмом развития этой патологии является формирование «порочного круга». Накопление уремических токсинов в просвете толстой кишки приводит к увеличению численности протеолитических бактериальных

групп, которые начинают активно производят метаболиты, приводящие к отеку и воспалению стенки толстой кишки, нарушению кишечной проницаемости и транслокации бактерий и уремических токсинов в кровь с развитием системного воспаления и дополнительной фильтрационной нагрузки для почек. Для клинической оценки микробиоты толстой кишки используются молекулярно-генетические методы: ПЦР, таргетное секвенирование, полногеномное секвенирование, секвенирование РНК. Коррекция состава микробиоты при ХБП возможна путем изменения диетического подхода, использования пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков, адсорбентов, а также других методов, включающих в себя нормализацию перистальтики тонкой кишки и использование фекальной трансплантации.

### Список использованных источников

1. Воловникова В. А., Котрова А. Д., Иванова К. А., Ермоленко Е. И., Шишкин А. Н. Роль кишечной микробиоты в развитии ожирения // *Juvenis Scientia*. 2019. № 6. С. 4–10.
2. Ивашкин В. Т., Медведев О. С., Полуэктова Е. А., Кудряцева А. В., Бахтогаримов И. Р., Карчевская А. Е. Прямые и косвенные методы изучения микробиоты человека // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2022. № 2 (32). С. 19–34.
3. Котрова А. Д., Шишкин А. Н., Семенова О. И., Слепых Л. А. Роль кишечной микробиоты в развитии метаболического синдрома // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2019. № 12. С. 101–108.
4. Котрова А. Д., Шишкин А. Н., Воропаева Л. С., Лавренова Н. С., Слепых Л. А., Лукашенко М. В., Ермоленко Е. И. Гендерная оценка микробиома кишечника у больных с ожирением // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. № 10. — 2021. С. 91–99.
5. Лукичев Б. Г., Румянцев А. Ш., Акименко В. Микробиота кишечника и хроническая болезнь почек. Сообщение первое. // *Нефрология*. 2018. № 4 (22). С. 57–73.
6. Пятченков М. О., Румянцев А. Ш., Щербаков Е. В., Марков А. Г. Структурно-функциональные нарушения кишечного барьера и хроническая болезнь почек. Обзор литературы. Часть II. // *Нефрология*. 2022. № 2 (26). С. 46–64.
7. Пятченков М. О., Марков А. Г., Румянцев А. Ш. Структурно-функциональные нарушения кишечного барьера и хроническая болезнь почек. Обзор литературы. Часть I. // *Нефрология*. 2022. № 1 (26). С. 10–26.
8. Смирнов А. В., Ватазин А. В., Добронравов В. А. Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек (ХБП) // *Нефрология*. 2021. № 5 (25). С. 10–84.
9. Шишкин А. Н. Междисциплинарные проблемы ведения диализ-зависимых пациентов // *Всероссийский терапевтический конгресс с международным участием БОТКИНСКИЕ ЧТЕНИЯ: Сборник тезисов*. – Санкт-Петербург: Человек и его здоровье, 2023.- С. 316–317.
10. Arumugam M., Raes J., Pelletier E., et. al. Enterotypes of the human gut microbiome // *Nature*. 2011. № 7346 (473). С. 174–180.
11. Bian J., Liebert A., Bicknell B., Chen X. M., Huang C., Pollock C. A. Faecal Microbiota Transplantation and Chronic Kidney Disease // *Nutrients*. 2022. № 12 (14). С. 2528.

12. Castillo-Rodriguez E., Fernandez-Prado R., Esteras R., Perez-Gomez M. V., Gracia-Iguacel C., Fernandez-Fernandez B., Kanbay M., Tejedor A., Lazaro A., Ruiz-Ortega M., Gonzalez-Parra E., Sanz A. B., Ortiz A., Sanchez-Niño M. D. Impact of Altered Intestinal Microbiota on Chronic Kidney Disease Progression // *Toxins*. 2018. № 7 (10). С. 300.
13. Evenepoel P., Poesen R., Meijers B. The gut–kidney axis // *Pediatric Nephrology*. 2017. № 11 (32). С. 2005–2014.
14. Hsu C. K., Su S. C., Chang L. C., Shao S. C., Yang K. J., Chen C. Y., Chen Y. T., Wu I. W. Effects of Low Protein Diet on Modulating Gut Microbiota in Patients with Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-analysis of International Studies // *International Journal of Medical Sciences*. 2021. № 16 (18). С. 3839–3850.
15. Jakobsson H. E., Jernberg C., Andersson A. F., Sjölund-Karlsson M., Jansson J. K., Engstrand L. Short-Term Antibiotic Treatment Has Differing Long-Term Impacts on the Human Throat and Gut Microbiome // *PLoS ONE*. 2010. № 3 (5). С. e9836.
16. Jandhyala S. M. Role of the normal gut microbiota // *World Journal of Gastroenterology*. 2015. № 29 (21). С. 8787.
17. Khoury T., Tzukert K., Abel R., Abu Rmeileh A., Levi R., Ilan Y. The gut-kidney axis in chronic renal failure: A new potential target for therapy // *Hemodialysis International*. 2017. № 3 (21). С. 323–334.
18. Koppe L., Fouque D., Soulage C. The Role of Gut Microbiota and Diet on Uremic Retention Solutes Production in the Context of Chronic Kidney Disease // *Toxins*. 2018. № 4 (10). С. 155.
19. Kovvuru K., Velez J. C. Q. Complications associated with continuous renal replacement therapy // *Seminars in Dialysis*. 2021. № 6 (34). С. 489–494.
20. Long S. L., Gahan C. G. M., Joyce S. A. Interactions between gut bacteria and bile in health and disease // *Molecular Aspects of Medicine*. 2017. (56). С. 54–65.
21. Luo D., Zhao W., Lin Z., Wu J., Lin H., Li Y., Song J., Zhang J., Peng H. The Effects of Hemodialysis and Peritoneal Dialysis on the Gut Microbiota of End-Stage Renal Disease Patients, and the Relationship Between Gut Microbiota and Patient Prognoses // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021. (11).
22. Macfarlane S., Macfarlane G. T. Regulation of short-chain fatty acid production // *Proceedings of the Nutrition Society*. 2003. № 1 (62). С. 67–72.
23. Sealy L. The effect of sodium butyrate on histone modification // *Cell*. 1978. № 1 (14). С. 115–121.
24. Sonnenburg J. L., Xu J., Leip D. D., Chen C. H., Westover B. P., Weatherford J., Buhler JD, Gordon JI. Glycan Foraging in Vivo by an Intestine-Adapted Bacterial Symbiont // *Science*. 2005. № 5717 (307). С. 1955–1959.
25. Stavropoulou E., Kantartzi K., Tsigalou C., Aftzoglou K., Voidarou C., Konstantinidis T., Chifiriuc M. C., Thodis E., Bezirtzoglou E. Microbiome, Immunosenescence, and Chronic Kidney Disease // *Frontiers in Medicine*. 2021. (8).
26. Vaziri N. D. Effect of Synbiotic Therapy on Gut–Derived Uremic Toxins and the Intestinal Microbiome in Patients with CKD // *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2016. № 2 (11). С. 199–201.
27. Vidali G., Boffa L. C., Bradbury E. M., Allfrey V. G. Butyrate suppression of histone deacetylation leads to accumulation of multiacetylated forms of histones H3 and H4 and increased DNase I sensitivity of the associated DNA sequences. // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1978. № 5 (75). С. 2239–2243.



28. Wang F., Jiang H., Shi K., Ren Y., Zhang P., Cheng S. Gut bacterial translocation is associated with microinflammation in end-stage renal disease patients // *Nephrology*. 2012. № 8 (17). С. 733–738.
29. Webster A. C., Nagler E. V., Morton R. L., Masson P. Chronic Kidney Disease // *The Lancet*. 2017. № 10075 (389). С. 1238–1252.
30. Wong J., Piceno Y. M., DeSantis T. Z., Pahl M., Andersen G. L., Vaziri N. D. Expansion of Urease- and Uricase-Containing, Indole- and p-Cresol-Forming and Contraction of Short-Chain Fatty Acid-Producing Intestinal Microbiota in ESRD // *American Journal of Nephrology*. 2014. № 3 (39). С. 230–237.

#### Сведения об авторах

**Щеглова Елизавета Станиславовна**, Санкт-Петербургский государственный университет, студент 6 курса медицинского факультета, Санкт-Петербург, Россия. +79110320681, st069289@student.spbu.ru

**Шишкин Александр Николаевич**, Санкт-Петербургский государственный университет, заведующий кафедрой факультетской терапии, профессор, д.м.н. alexshishkin@bk.ru

УДК 616-035.2

*Семиголовский Н.Ю.<sup>1,2,3</sup>, Мазуренко С.О.<sup>1,2</sup>, Балукова Е.В.<sup>1</sup>, Першина Е.И.<sup>2</sup>,  
Никольская Е.М.<sup>2</sup>, Бердикулова Т.Т.<sup>1</sup>*

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КОРОНАРОГРАФИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ**

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет,

<sup>2</sup> Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова ФМБА,

<sup>3</sup> Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук,  
г. Санкт-Петербург

**Аннотация.** По данным Росстата, до 39% граждан в России работает в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, при этом, по данным специальной оценки условий труда, в настоящее время порядка 10 миллионов работников трудятся во вредных и опасных условиях. Любопытен парадокс статистики: по сравнению со странами Европы, уровень профессиональных заболеваний в России в десятки раз ниже, несмотря на то, что условия труда на предприятиях оставляют желать лучшего. Несмотря на интенсивное развитие методов диагностики, совершенствование алгоритмов профилактики и лечения, ишемическая болезнь сердца остается ведущей в структуре заболеваемости и смертности во многих странах мира. Одним из наиболее важных достижений в диагностической кардиологии является селективная коронарная ангиография (КАГ), которая используется для определения степени и характера коронаросклероза, тактики лечения и оценки прогноза. В статье представлен анализ результатов обследования и КАГ у невыбранных пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) – работников вредных и опасных производств (основная группа) в сравнении с невыбранной контрольной группой, не имевшей контактов с вредными

промышленными факторами, прошедших обследование и лечение в ФГБУЗ «СЗОНКЦ им Л.Г. Соколова ФМБА России». Выявлено более сохранное состояние коронарного русла у пациентов основной группы в сравнении с контрольной.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, ишемическая болезнь сердца, профессиональные заболевания, профпатология, здоровье работающего населения

*Nikita Y. Semigolovskii<sup>1,2</sup>, Sergey O. Mazurenko<sup>1,2</sup>, Ekaterina V. Balukova<sup>1</sup>,  
Elena I. Pershina<sup>2</sup>, Elena M. Nikolskaya<sup>2</sup>, Tahmina T. Berdykulova<sup>1</sup>,*

## **COMPARATIVE CORONAROGRAPHIC SCREENING OF WORKERS OF HARMFUL INDUSTRIES AS AN INDICATOR OF THE EFFECTIVENESS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT**

<sup>1</sup>Saint-Petersburg State University,

<sup>2</sup>North-Western district scientific and clinical center named after L.G.Sokolov Federal  
Medical and Biological Agency”,

<sup>3</sup>Saint-Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences,  
Saint-Petersburg

**Abstract.** According to Rosstat, up to 39% of citizens in Russia work in conditions that do not meet sanitary and hygienic requirements, while, according to a special assessment of working conditions, currently about 10 million workers work in harmful and dangerous conditions. A curious paradox of statistics: compared with European countries, the level of occupational diseases in Russia is ten times lower, despite the fact that working conditions at enterprises leave much to be desired. Despite the intensive development of diagnostic methods, improvement of prevention and treatment algorithms, coronary heart disease remains the leading one in the structure of morbidity and mortality in many countries of the world. One of the most important achievements in diagnostic cardiology is selective coronary angiography (CA), which is used to determine the degree and nature of coronary sclerosis, treatment tactics and prognosis assessment. The article presents an analysis of the results of examination and CA in unselected patients with cardiovascular diseases – workers of harmful and dangerous industries (the main group) in comparison with an unselected control group that had no contact with harmful industrial factors, who underwent examination and treatment at the L.G. Sokolov NWSC of the FMBA of Russia. A more preserved state of the coronary bed was revealed in patients of the main group in comparison with the control group.

**Keywords:** cardiovascular diseases, coronary heart disease, occupational diseases, occupational pathology, health of the working population

### **Введение**

По данным Росстата, до 39% граждан в России работает в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, при этом, по данным специальной оценки условий труда, в настоящее время порядка 10 миллионов работников трудятся во вредных и опасных условиях [1]. Любопытен парадокс статистики: по сравнению со странами Европы, уровень профессиональных заболеваний в России в десятки раз ниже, несмотря на то, что условия труда на предприятиях оставляют желать лучшего [1,2]

Несмотря на интенсивное развитие методов диагностики, совершенствование алгоритмов профилактики и лечения, ишемическая болезнь сердца остается ведущей в структуре заболеваемости и смертности во многих странах мира.

Одним из наиболее важных достижений в диагностической кардиологии является селективная коронарная ангиография (КАГ), которая используется для определения степени и характера коронаросклероза, тактики лечения и оценки прогноза. В статье представлен анализ результатов КАГ у невыбранных пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) – работников вредных и опасных производств в сравнении с контрольной группой, не имевшей контактов с вредными промышленными факторами., прошедших обследование и лечение в ФГБУЗ «СЗОНКЦ им Л.Г. Соколова ФМБА России».

**Материал и методы.** В исследование было включено 130 пациентов (82% – мужчины, 18% – женщины) в возрасте от 30 до 70 лет, прошедших КАГ по общепринятым показаниям в 2022-2023 г.г. Основную группу составили 72 невыбранных пациента (средний возраст 65,3±3,7 лет), имеющих контакт с опасными и вредными производственными факторами (условия труда соответствовали 3 классу вредности 3.1-3.4, стаж работы от 5 до 60 лет, в среднем 20,8 лет). контрольную – 58 больных, не имевших контакта с профессиональными вредностями (средний возраст 55,8±4,2, стаж работы от 4 до 55 лет, средний 202,3 года). Группы были сопоставимы по половому составу.

У всех пациентов до проведения КАГ были проведены следующие исследования: сбор анамнеза, жалоб, антропометрические данные (рост, вес), клинический анализ крови, биохимический анализ крови, включающий в себя определения уровня следующих показателей: креатинин, мочевины, общий билирубин, АЛТ, АСТ, сахар крови, общий белок, коэффициент атерогенности, общий холестерин, ЛПВП, ЛПНП, триглицериды, электролитов крови: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>; коагулограмма: МНО, ПТИ, АЧТВ, фибриноген.

Отбор пациентов осуществлялся на основании данных неинвазивных исследований – ЭКГ, ЭХО КГ, стресс ЭХО КГ (по показаниям), СМ ЭКГ. Среди пациентов, которым выполнялись кКАГ, преобладали пациенты страдающие ГБ, со стабильной стенокардией 2-го и 3-го функционального класса с перенесенным инфарктом миокарда в анамнезе или без него (70%). КАГ выполняли на ангиографической установке LG (США) через радиальный или феморальный артериальный доступ. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программных пакетов Microsoft Excel 2016.

### Результаты и обсуждение

При сравнении групп оказалось, что их представители отличаются по индексу массы тела (ИМТ): избыточный вес чаще обнаруживался в контрольной группе, ожирение – в основной (Таб. 1)

Таблица 1 – Показатели индекса массы тела у обследованных

Индекс массы тела	Основная группа (работники опасных и вредных производств)		Контрольная группа	
	Количество	%%	Количество	%%
норма	18	25,0	15	25,9
избыточный вес	21	28,6	21	36,2
ожирение	33	45,8	22	37,3
ИТОГО:	72	100	58	100

Распределение по основным данным анамнеза представлено в Табл. 2.

Таблица 2 – Сравнительные параметры анамнеза ССС в группах (%%)

	Длительность заболевания ИБС			Максимальное АД			Рабочее сист. АД		Приём статинов			
	до 10 лет	10-20 лет	более 20 лет	до 140/90	до 180/90	выше 180/90	до 140	выше 140	5-10 мг	20 мг	>40 мг	не получает
Основная группа	31,9	19,4	48,7	16,4	28,8	54,8	69,4	30,5	19,1	24,6	26,0	30,1
Контрольная группа	38,0	10,3	51,7	17,2	37,9	44,2	79,3	20,7	13,8	29,3	19,0	37,9

Как видно из Табл. 2 пациенты основной и контрольной групп существенно не различались по длительности заболевания ИБС и максимальным цифрам АД, а «рабочее» АД чаще в основной группе превышало 140/90 мм рт.ст. При этом работники вредных и опасных производств чаще получали статины (69,9% против 62,1%) и, в частности, в более высоких дозах.

Таблица 3 – Средние показатели липидного спектра у обследованных

Группы	Общий холестерин	ЛПНП	ЛПВП	Триглицериды	Индекс атерогенности
Основная (n=72)	4,63±1,33	2,74±1,19	1,32±0,36	1,55±1,00	2,71±1,05
Контроль (n=58)	4,55±1,34	2,79±1,07	1,34±0,40	1,66±0,79	3,00±1,02
Достоверность разности между группами	<i>p</i> >0,01	<i>p</i> >0,01	<i>p</i> >0,01	<i>p</i> >0,01	<i>p</i> >0,01

Анализ липидного спектра у обследованных (Табл. 3) не выявил достоверной разницы показателей липидограммы между группами. Недостоверными были и различия между группами в данных прочих биохимических анализов (креатинин, мочевины, общий билирубин, АЛТ, АСТ, глюкоза крови, общий белок, электролиты крови: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>; коагулограмма: МНО, ПТИ, АЧТВ, фибриноген). Изменения со стороны свертывающей системы крови впрочем характеризовались склонностью к гиперкоагуляции у пациентов обеих групп, а по показателям клинического анализа крови статистически значимых различий между группами обнаружено не было. По данным ЭКГ, гипертрофия левого желудочка и частые желудочковые экстрасистолы недостоверно чаще выявлялись у пациентов основной группы.

В Таблице 4 представлены некоторые данные кардиологического анамнеза обследованных, откуда видно, что перенесённые заболевания сердечно-сосудистой системы и вмешательства на сердце в контрольной группе были представлены у пациентов чаще – соответственно 34,5 против 26,3% – для инфаркта миокарда; 27,6 против 11,1% – для стентирования коронарных артерий и 3,4 против 2,8% – для аортокоронарного шунтирования.

Таблица 4 – Некоторые данные анамнеза у обследованных

	Ранее перенесённый инфаркт миокарда	Ранее проведённое стентирование	Ранее проведённое АКШ
Основная группа (работники опасных и вредных производств)	19 (26,3%)	8 (11,1%)	2 (2,8%)
Контрольная группа	20 (34,5%)	16 (27,6%)	2 (3,4%)

Сравнение групп по итогам селективной КАГ выявило более благоприятное течение ИБС у лиц основной группы по сравнению с контрольной (Табл. 5). Так, неизменные коронарные артерии обнаружены у 47,2% пациентов основной группы и у 32,8% у пациентов контрольной, что является статистически значимым ( $\chi^2_{Эмп} = 149.248$ , с  $p < 0,01$ ).

Среди лиц с неизменной структурой коронарных артерий спазм коронарных артерий был вывлен у 3 из 34 обследованных (0,8%), а у пациентов контрольной группы – у 1 из 19 (5,3%). Клинически значимое однососудистое поражение диагностировано у 26,4% пациентов основной группы и у 34,5% контрольной группы. Двухсосудистое поражение коронарных артерий обнаружено у 5,5% пациентов основной и у 12,06% в контрольной. Доля многососудистое поражение коронарных артерий в обеих группах оказалась одинаковой. Таким образом, по данным коронарографии клинически значимое одно-, двух и многососудистое поражение диагностировано больше чем неизменные коронарные артерии у пациентов контрольной группы (Табл. 5).

Несмотря на более негативный уровень показателей лабораторных и неинвазивных методов исследований у пациентов основной группы, отрицательные данные коронарографии у пациентов контрольной группы оказались в большем процентном соотношении, в сравнении с основной группой.

Таким образом, по данным КАГ можно сделать выводы о том, что у работников вредных и опасных производств, несмотря на преобладание факторов риска ИБС и ССЗ, но находящихся под постоянным углубленным диспансерном наблюдением, коронарные сосуды оказались поражёнными в меньшей степени, нежели у пациентов контрольной группы.

Таблица 5 – Распределение больных основной и контрольной группы по результатам селективной коронарографии у обследованных.

Результаты коронарографии	Основная группа		Контрольная группа	
	количество	%%	количество	%%
Неизменные артерии	34	47,2	19	32,8
Неизменённые стентированные артерии	4	5,5	3	5,2
1-сосудистое поражение	19	26,4	20	34,5
2-сосудистое	4	5,5	7	12,0
Многососудистое	11	15,4	9	15,5
ИТОГО	72	100,0	58	100,0

**Обсуждение.** Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются одной из важных медицинских и социальных проблем, что объясняется высокими показателями заболеваемости и смертности населения от этих болезней, большими трудовыми потерями в результате временной нетрудоспособности и ранней инвалидизации. Среди производственных факторов, неблагоприятно воздействующих на сердечно-сосудистую систему работника, выделяют функциональные перенапряжения (сменная и сверхурочная работа, стресс на рабочем месте и т.п.), факторы физической природы (аэрозоли смешанного состава, общая и локальная вибрация, производственный шум, электромагнитное излучения, тепловое и холодное воздействие), факторы химической природы. Было доказано, что атерогенное действие вредных химических веществ обусловлено нарушением липидного обмена, фибринолитической активности, развитием артериальной гипертензии (АГ). Одним из механизмов развития гиперхолестеринемии под воздействием нитрата свинца, к примеру, является активация ферментов биосинтеза холестерина (3-гидрокси-3-метилглутарил-СаА редуктазы, фарнезил дифосфат синтазы, сквален синтазы) с одновременным снижением активности ферментов, участвующих катаболизме холестерина 7 $\alpha$ -гидроксилазы. Интоксикации (в частности, свинцом) приводят к развитию окислительного стресса и изменениям метаболизма оксида азота, которые приводят к развитию и прогрессированию гипертензии и сердечно-сосудистых заболеваний. Свинец вызывает значительное ингибирование выхода тканевого активатора плазминогена из эндотелиальных клеток и человеческих гладкомышечных клетках аорты. Кроме того, он приводит к повреждению и дисфункции эндотелия, развитию воспалительного процесса в интимае сосудов и формированию атерогенных изменений в стенке сосудов.

Все эти факторы повреждения при воздействии на работников вредных производств имеют отношение к формированию кардиопатологии, включая ГБ и ИБС [3-19].

Ранее проведённые исследования в период наивысшего применения высокотехнологичной медицинской помощи в нашем стационаре (Табл. 6) продемонстрировали убедительное снижение (Рис.1) заболеваемости ОИМ и выходов на инвалидность в расчёте на 1000 прикрепленных (неопубликованные данные – Москалёва С.А., Титков Ю.С., Семиголовский Н.Ю. и соавт, 2015).

Таблица 6 – Динамика показателей оказания высокотехнологичной медицинской помощи в Клинической больнице им. Л.Г. Соколова ФМБА РФ в 2007-2014 г.г.

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Количество коронарографий, п	552	704	845	1497	1264	797	712	930
Рентгенэндо-вазкулярная хирургия, п	189	343	470	468	664	604	609	557
Аортокоронарные шунтирования, п	137	160	200	196	182	167	149	190

Как видно, с активным внедрением высокотехнологичных методов диагностики и лечения ИБС в нашем стационаре в 2007-2014 г.г. очень заметно снизились заболеваемость ОИМ и выход на инвалидность на 1000 прикрепленных (неопубликованные данные – Москалёва С.А., Титков Ю.С. и соавт, 2015).

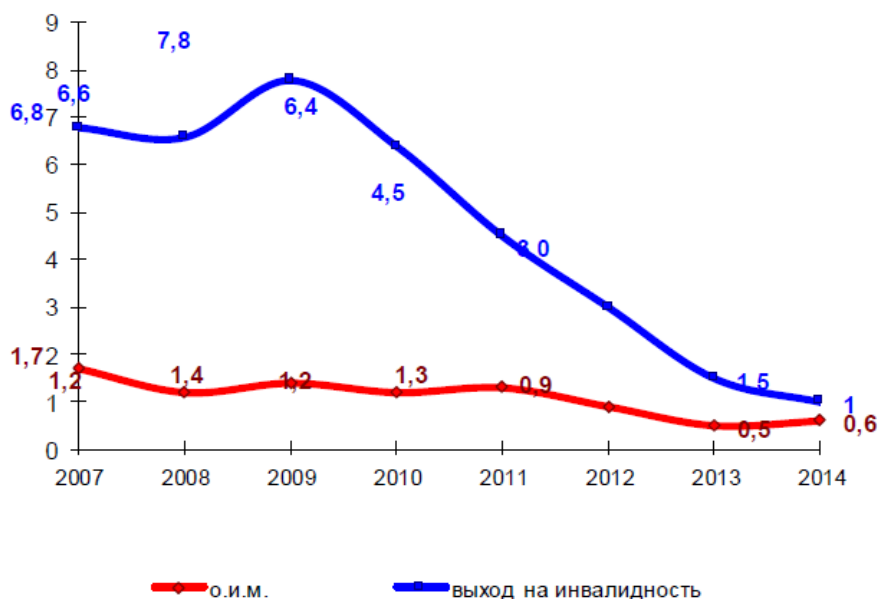


Рисунок 1 – Динамика частоты острого инфаркта миокарда и выхода на инвалидность на 1000 прикрепленных к Клинической больнице №122 ФМБА за 2007-2014 г.г.

**Выводы.** Таким образом, сравнение когорт обследованных невыбранных больных с производственными вредностями и без них по данным селективной коронарографии показывает убедительную сохранность коронарных артерий в группе с профвредностью, в сравнении с группой контроля, превышающую основную группу по среднему возрасту на 10 лет.

Отмеченная ранее, в 2007-2014 г.г. чёткая тенденция к снижению заболеваемости ОИМ и выходу на инвалидность прикрепленного контингента работников вредных и опасных производств доказывает эффективность промышленной медицины в профилактике и лечении ИБС.

#### Список использованных источников

1. ТАСС. Главный профпатолог Минздрава РФ: абсолютно безвредных профессий не бывает. Available at: <https://tass.ru/interviews/6737422>
2. Бойко И.В., Андреев О.Н. Критический анализ признания профессионального заболевания не страховым случаем на основании особенностей процедуры расследования. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59(12): 1020-4. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-12-1020-1024
3. Крючкова Е.Н., Сааркопелль Л.М., Истомина А.В. Диагностическая значимость цитокинового баланса при действии различных производственных факторов. Мед. труда и пром. экол. 2019;59(9):666-669. doi: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-666-667
4. Ахполова В.О., Брин В.Б. Современное представление о кинетике и патогенезе токсического воздействия тяжелых металлов. Вестник новых медицинских технологий. 2020, 27(1):55-61. doi: 10.24411/1609-2163-2020-16578

5. Бабанов С.А., Бараева Р.А. Профессиональные поражения сердечно-сосудистой системы. РМЖ. 2015;15:90-94.
6. Измеров Н.Ф. Свинец и здоровье. Гигиенический и медико-биологический мониторинг. – М.: Наука, 2000. – 256 с.
7. Косарев В.В., Бабанов С. А. Профессиональные болезни. М.: «Гэотар-Медиа», 2010. 368 с.
8. Мухин Н.А., Косарев В.В., Бабанов С.А., Фомин В.В. Профессиональные болезни. М.: «Гэотар-медиа», 2013. 496 с.
9. Приказ №417н МЗ и СР РФ от 27.04.2012 г. «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».
10. Цфасман А. З. Профессиональная кардиология. М.:«Репроцентр», 2007. 208 с.
11. Артамонова В.Г., Плющ О.Г., Шевелева М.А. Некоторые аспекты профессионального воздействия соединений свинца на сердечно-сосудистую систему. Медицина труда и промышленная экология. 1998;12:6-10. PMID: 9916447
12. Трубецков А.Д. Особенности формирования и течения терапевтической патологии при различных формах вахтового именного труда: автореферат дис. ... д-ра мед. наук. Саратов, 1999. 42 с.
13. Бабанов С.А. Состояние кардиореспираторной системы при пылевых заболеваниях легких: автореф. дисс. канд. мед. наук. Самара, 1999. 24 с.
14. Власов В.Н. Оценка сочетанного влияния химических и физических факторов производственной среды и трудового процесса на сердечно-сосудистую систему: экспериментально-клинические исследования: автореф. ... д-ра мед. наук. Москва, 2008.- 48 с. РГБ ОД, 9 08-3/3697
15. Титов Е.В. Определение допустимого времени пребывания людей в зоне влияния электромагнитных излучений // Вестник Алтайского гос. аграрного университета. 2014. №3 (114):49–53.
16. Шайхлисламова Э.Р., Волгарева А.Д., Каримова Л.К., Валеева Э.Т., Обухова М.П. Роль производственного шума в формировании профессиональной и общесоматической патологии у горнорабочих. Санитар. врач. 2017. (7). 21–27.
17. Attarchi M., Dehghan F., Safakhah F. Effect of exposure to occupational noise and shift working on blood pressure in rubber manufacturing company workers. Ind. Health. 2012. 50. 205–213.
18. Martin C.J., Werntz C.L. 3rd, Ducatman A.M. The interpretation of zinc protoporphyrin changes in lead intoxication: a case report and review of the literature. Occup Med (Lond). 2004;54(8):587-91. doi: 10.1093/occmed/kqh123.PMID: 15576877
19. Rafati Rahimzadeh M. Cadmium toxicity and treatment: An update. Caspian J Intern Med. 2017;8(3):135–145.

### **Сведения об авторах**

**Семиголовский Никита Юрьевич**, кардиолог, анестезиолог-реаниматолог, д.м.н. профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9; старший научный сотрудник ФГБУЗ СПб Клинической больницы РАН. 194017, Санкт-Петербург, проспект Тореза, 72 лит.А; ординатор отделения интенсивной терапии и реанимации Клинической больницы ФГБУЗ Северо-западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г.Соколова ФМБА России, e-mail: semigolovskiy@yandex.ru. Моб. телефон 8921-9317962



**Мазуренко Сергей Олегович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Россия, Санкт-Петербург; e-mail: dr\_mazurenko@mail.ru

**Балукова Екатерина Владимировна**, канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, Санкт-Петербург; e-mail: balukova@yandex.ru.

**Першина Елена Игоревна**, врач профпатолог, организатор здравоохранения, заведующая отделением профпатологии Клинической больницы ФГБУЗ Северо-западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г.Соколова ФМБА России, 194291, Россия, Санкт-Петербург; e-mail: pershina.ei@inbox.ru

**Никольская Елена Михайловна**, врач рентгеноангиохирург ФГБУЗ Северо-западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г.Соколова ФМБА России; 194291, Россия, Санкт-Петербург, проспект Культуры, д. 4; E-mail: eguptyanka@list.ru

**Бердикулова Тахмина Таштемировна**, врач терапевт, аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» 199034, Россия, Санкт-Петербург; e-mail: berdikulovatahmina690@gmail.com

УДК 616.635.81

*Эрман М.В., Первунина Т.М., Грысык Е.Е., Кирюхина Л.В., Балацкий П.С.*

## КРИСТАЛЛУРИЯ У ДЕТЕЙ. А У ВЗРОСЛЫХ?

Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Кристаллурия – вариант мочевого синдрома, при котором в моче при исследовании выявляется повышенное содержание кристаллов солей. В течение последнего десятилетия осуществляется переход от использования формулировки «дисметаболическая нефропатия» к «кристаллурии», развивающейся на фоне нарушения обмена веществ с возможными структурными и функциональными изменениями почек. В процессе кристаллообразования играют роль три принципиальных фактора: перенасыщение канальцевой жидкости сверх пределов ее стабильности, снижение активности ингибиторов перенасыщения, наличие активаторов преципитации.

В настоящее время отмечается рост распространенности кристаллурий как в детской популяции, так и среди взрослого населения. Кристаллурия длительный период времени может протекать без клинических проявлений. Отмечено постепенное прогрессирование кристаллурий с возрастом и развитие тубулоинтерстициального нефрита, мочекаменной болезни.

**Ключевые слова:** дети, дисметаболическая нефропатия, кристаллурия, активаторы и ингибиторы кристаллизации, оксалатно–кальциевая нефропатия, диагностика.

*Erman M.V., Pervunina T.M., Grysik E.E., Kiruchina L.V., Balatsky P.S.*

## CRYSTALLURIA IN CHILDREN. AND FOR ADULTS?

St. Petersburg, Russia

**Abstract.** Crystalluria is a variant of urinary syndrome, in which an increased content of salt crystals is detected in the urine during the study. During the last decade, a transition has been

made from the use of the formulation «*dysmetabolic nephropathy*» to «*crystalluria*», which develops against the background of metabolic disorders with possible structural and functional changes in the kidneys. In the process of crystal formation, three fundamental factors play a role: oversaturation of the tubular fluid beyond the limits of its stability, a decrease in the activity of oversaturation inhibitors, and the presence of precipitation activators.

Currently, there is an increase in the prevalence of crystalluria both in the children's population and among the adult population. Crystalluria can occur for a long period of time without clinical manifestations. The gradual progression of crystalluria with age and the development of tubulointerstitial nephritis, urolithiasis were noted.

**Keywords:** children, dysmetabolic nephropathy, crystalluria, activators and inhibitors of crystallization, calcium oxalate nephropathy, diagnostics.

## Введение

Синдром дисметаболической (обменной) нефропатии является одной из актуальных и спорных проблем современной педиатрии. Термин «дисметаболическая нефропатия» (ДН) используется исключительно в русскоязычной литературе: «Под дисметаболическими нефропатиями понимают большую группу нефропатий с различной этиологией и патогенезом...» – формулировка, которая приводится в ряде монографий в России. Неопределенность этого термина является одной из причин ее непринятия в других странах. ДН объединяет множество метаболических заболеваний и других состояний (таких как диабетическая нефропатия), которые хорошо изучены и часто не имеют ничего общего друг с другом. Термин «ДН», как правило, не используется в практике терапевтов и нефрологов, а отдаленные исходы этой группы заболеваний, как и факторы, оказывающие влияние на их прогрессирование, остаются неясными. В течение последнего десятилетия осуществляется переход от использования формулировки «дисметаболическая нефропатия» к «*кристаллурии*», развивающейся на фоне нарушения обмена веществ с возможными структурными и функциональными изменениями почек.

**Кристаллурия** – вариант мочевого синдрома, при котором в моче при исследовании выявляется повышенное содержание кристаллов солей. У здоровых детей с мочой выделяются единичные мелкие кристаллы солей (чаще всего это оксалаты и трипельфосфаты) величиной 0,03–0,055 мкм, которые не вызывают повреждения почечной ткани. Повреждающее действие на органы мочевой системы возможно при наличии кристаллов в осадке мочи более 10 в поле зрения и при их размерах более 12 мкм. Распространённость кристаллурии у детей в г. Перми составляет 85,6:1000 (Аверьянова Н.И., 2013). Кристаллурия рассматривается в качестве модели экозависимого состояния. При проживании в районах с высокой антропогенной нагрузкой распространённость кристаллурии, по сравнению с регионами с хорошей экологией, возрастают в 2 раза. В настоящее время отмечается рост распространённости кристаллурий как в детской популяции, так и среди взрослого населения. Кристаллурия длительный период времени может протекать без клинических проявлений. Отмечено постепенное прогрессирование кристаллурий с возрастом.

### *Структура кристаллурии*

Подавляющее большинство кристаллурий связаны с кальцием (от 70 до 90%), около 85–90% из них – с оксалатами (в виде оксалата кальция).

Фосфатная (фосфаты кальция) или смешанная – оксалатно(фосфатно)–уратная кристаллурия и литиаз – 3–10%.

Уратная кристаллурия и литиаз – 5% случаев.

Цистиноз – до 3%.

Трипельфосфаты – фосфатные кристаллы, содержащие ион аммония, магний и кальций встречаются примерно в 5–15% случаев.

Существуют 2 этиопатогенетических варианта гипероксалурии – первичная и вторичная.

*Первичная гипероксалурия* – редкие моногеннонаследуемые аутосомно–рецессивные заболевания, обусловленные отсутствием ферментов обмена глиоксиловой кислоты, что вызывает резкое усиление внепочечного биосинтеза оксалатов.

Заболеваемость в Европе: 1:120 000 новорожденных в год.

*Клиника:* рецидивирующий оксалатно–кальциевый уролитиаз и/или нефрокальциноз и прогрессирующее снижение скорости клубочковой фильтрации с развитием хронической почечной недостаточности.

*Вторичная гипероксалурия* – встречается гораздо чаще:

– различные нарушения обмена веществ (наследственные или приобретенные нарушения обмена кальция, щавелевой кислоты, мочевой кислоты, фосфатов, цистина);

– нестабильность цитомембран канальцев;

– инфекции мочевыводящих путей;

– застой мочи (при несвоевременном опорожнении мочевого пузыря, сужении мочевыводящих путей и др.);

– эндокринные заболевания;

– заболевания желудочно–кишечного тракта (нарушение абсорбции микроэлементов в желудочно–кишечном тракте);

– онкология;

– прием некоторых лекарственных препаратов;

– лучевая терапия.

*Образование кристаллов*

В процессе кристаллообразования играют роль три принципиальных фактора: перенасыщение канальцевой жидкости сверх пределов ее стабильности, снижение активности ингибиторов перенасыщения, наличие активаторов преципитации.

В норме моча представляет собой перенасыщенный солевой раствор, находящийся в состоянии динамического равновесия за счёт:

- Ингибиторы – способствуют растворению или дисперсии составных частей мочи.

- Активаторы – способствуют кристаллизации.

*Ингибиторы кристаллизации*

Основные белковые макромолекулы, ингибирующие кристаллизацию оксалата кальция:

- Протеин Тамма–Хорсфалла,

- Остеопонтин (уропонтин),

- Бикунин,

- Фрагмент 1 мочевого протромбина
- Небелковые ингибиторы:
- Магний (стабилизирует коллоидные растворы)
- Лимонная кислота («разбавляет»  $\text{Ca}^{2+}$ )
- Сульфаты (связывают  $\text{Ca}$ )

Белок Тамма–Хорсфалла (БТХ) является одним из основных ингибиторов кристаллизации оксалата кальция.

В норме БТХ создает вокруг кристаллов оксалата кальция защитное «покрывало», предотвращающее адгезию кристаллов к клеткам уротелия. При патологии БТХ теряет значительное количество сиаловой кислоты. В новых условиях БТХ теряет ингибирующие свойства и становится стимулятором камнеобразования и, возможно, является одним из пусковых механизмов развития нефролитиаза.

*Активаторы (инициаторы) кристаллизации в моче*

Нерастворимые кристаллы в моче.

Как жить с этим? У большинства людей кристаллы легко покидают почку с током мочи. Скорость движения жидкости по различным отделам нефрона:

- проксимальные почечные канальцы – 24 секунды.
- собирательные трубки – 48 секунд.
- нефрон (общее время пребывания) – 254 секунды.

Экскреция кристаллов в норме происходит без признаков *нефролитиаза*.

Интактный почечный эпителий не является благоприятной основой для прикрепления кристаллов.

- Оксалаты повреждают клетки канальцев и поврежденные клетки начинают экспрессировать на свою поверхность специфические макромолекулы – стимуляторы (промоутеры) адгезии кристаллов, получивших название «свободных частиц»:
- Остеопонтин
- Фосфадилсерин
- Аннексин II
- Гиалуронан
- Сиаловая кислота стимулирует адгезию кристаллов за счет высокого отрицательного заряда, а также выступает в роли промоутера кристаллического материала в целом.
- Магний и цитрат образуют комплексы с оксалатами и солями кальция, остеопонтином.

На сегодняшний день особое внимание привлекает гиалуронан – основной промоутер камнеобразования. Гиалуронан связывает воду, образует вязкую матрицу и за счет свободной карбоксильной группы задерживает кальциевые микрокристаллы.

Факторы содействующие кристаллизации оксалатов

- Малый объем мочи
- Дегидратация
- Прием лекарств
- Повреждение выстилки мочевых путей
- Отсутствие ингибирующих протеинов (нефрокальцин, уропонтин)
- Фибриноген

- В случае потери зарядов уромодулином (десиалирование, уменьшение рН, возрастание осмолярности) происходит полимеризация в «пучки», которые служат центрами кристаллизации оксалатов.

- Влияние рН мочи на формирование кристаллов (оксалаты – рН 6,0–6,5; ураты – 5,5–6,0; фосфаты – 7,2–7,4).

- Инфекция мочевых путей. Особое значение в кристаллизации имеют микроорганизмы с уреазной активностью (*Proteus*, *Pseudomonas* и *Klebsiella*). Уреаза разлагает мочевины с ощелачиванием мочи, что приводит к перенасыщению мочи фосфатами магния и аммония (струвит). Соединение струвита с углекислым аппаратом в различных количествах приводит к образованию трипель-фосфатных кристаллов.

При хронических воспалительных заболеваниях мочевыводящих путей создаются благоприятные условия для возникновения фосфатной кристаллурии и фосфорно-кислого уролитиаза. В данном случае основным патогенетическим фактором развития кристаллурии выступает присоединение бактериальной инфекции.

#### *Оксалатно-кальциевая нефропатия*

Оксалатно-кальциевая нефропатия является самым распространенным вариантом кристаллурий. Оксалаты попадают в организм экзогенно с пищей или образуются эндогенно. Оксалаты полностью фильтруются в клубочках, затем реабсорбируются и секретируются в канальцах. Даже при небольшом повышении количества оксалатов в моче вследствие их высокой ионной силы высока вероятность выпадения кристаллов оксалата кальция.

#### *Причины гипероксалурии:*

- Увеличенная абсорбция оксалатов (повышенное поступление с пищей; воспалительные заболевания кишечника – болезнь Крона, язвенный колит; кишечные анастомозы).

Оксалатно-кальциевая кристаллурия чаще наблюдается у пациентов с воспалительными заболеваниями кишечника. К ним относят болезнь Крона, колиты, энтериты. На фоне этих болезней в кишечнике происходит нарушение абсорбции солей кальция и щавелевой кислоты. Гиперабсорбция кальция в кишечнике обуславливает его повышенное выделение с мочой и, следовательно, создает условия для развития кристаллурии, а в дальнейшем – мочекаменной болезни. Аналогичная ситуация возникает при гиперабсорбции солей щавелевой кислоты, то есть создаются благоприятные условия для образования кристаллов оксалатов.

- Повышенная эндогенная выработка (аскорбиновая кислота – витамин С; пиридоксин – дефицит витамина В<sub>6</sub>; этиленгликоль, первичная гипероксалурия – оксалоз).

- Оксалатно-кальциевая кристаллурия может быть обусловлена состоянием, в основе которого лежит нарушение стабильности почечных цитомембран как наследственного, так и спорадического характера. Доля генетических факторов в развитии оксалатной нефропатии составляет до 70–75%. Большую роль играют средовые факторы: питание, стресс, экологическая нагрузка и др.

Избыток оксалатов выводится преимущественно почками. Перенасыщение мочи оксалатами в конечном итоге приводит к их преципитации в виде кристаллов.

Благоприятствуют оксалатной кристаллурии внутренние и внешние факторы.

*Внутренние факторы:*

- Врожденные пороки развития органов мочевой системы (нарушение пассажа мочи)
- Инфекции мочевых путей
- Длительная гиподинамия
- Генетически обусловленные нарушения метаболизма

*Внешние факторы:*

- Жаркий сухой климат
- Употребление жесткой воды
- Малое употребление воды, особенно к вечеру
- Употребление в пищу большого количества белковых продуктов, содержащих витамин С, щавелевую кислоту
- Гиповитаминозы А, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>

*Длительная кристаллурия* приводит к изменениям функционального состояния почек или структурным сдвигам на уровне различных отделов нефрона.

*Персистирующая кристаллурия* может приводить к:

- *отложению кристаллов в ткани почки* с развитием асептического тубуло–интерстициального воспаления;
- *адгезии*, которая служит основой формирования камня и развития мочекаменной болезни.

*Морфологически* в почках выявляются деструкция апикальных поверхностей эпителия канальцев почек, лимфо-гистиоцитарная инфильтрация интерстиция; в просветах канальцев и интерстиции кристаллы оксалата кальция; при прогрессировании заболевания – явления склероза, вовлечение гломерул.

*Диагностику* проводят на основании обнаружения клиники и лабораторных признаков (табл. 1).

Таблица 1 – Нормальные биохимические показатели мочи

Показатель	Суточная моча
Кальций	Менее 4 мг/кг
Оксалат	Менее 40 мг/1,73 м <sup>2</sup>
Мочевая кислота	Менее 815 мг/1,73 м <sup>2</sup> Менее 0,53 мг/дл
Цитрат	Более 400 мг/г креатинина
Цистин	Менее 75 мг/1,73 м <sup>2</sup>
Показатель	Соотношение в разовой порции мочи
Кальций/креатинин: первый год жизни	Менее 0,21
старший возраст	Менее 0,6
Оксалаты/креатинин: младше 6 месяцев	Менее 0,3
младше 4 лет	Менее 0,15
старше 4 лет	Менее 0,1
Цитрат/креатинин	Более 0,51

Выявление только увеличения экскреции солей без изменений в анализах мочи, клинических признаков нефропатии, отсутствии изменений при УЗИ почек позволяет говорить о диагнозе: гипероксалурия, гиперурагурия и т. д.

*Отсутствие кристаллурии и повышенной экскреции солей с мочой* у ребенка в данный момент не позволяет окончательно исключить этот диагноз.

Нормальные показатели в общем и биохимическом анализах мочи могут быть обусловлены, например, правильной диетой и режимом жизни ребенка в данный период, тогда как предпосылки к тем или иным обменным нарушениям сохраняются.

Даже нормальные показатели концентрации солей в биохимическом анализе мочи могут являться «пороговыми» с позиций *растворимости* для данного ребенка.

Склонность к кристаллообразованию может быть обусловлена отсутствием или снижением ингибиторов кристаллообразования.

Важно определить способность мочи растворять различные соли. Для этой цели проводится *анализ на антикристаллообразующую способность мочи к оксалатам кальция, фосфатам кальция и трипельфосфатам*, наиболее часто встречающимся при кристаллуриях у детей.

Изменения, выявляемые *при УЗИ почек*, как правило, малоспецифичны. Возможно выявление в почке микролитов или включений, дающих эхонегативные «дорожки», что может послужить показанием для проведения рентгенологического исследования.

К сожалению, кристаллурия у детей может прогрессировать до тубулоинтерстициального нефрита, мочекаменной болезни. Исследования, выполненные в клинике академика Н.А. Мухина, представляют эволюцию, казалось бы, безобидных кристаллурий у детей. При длительности гипероксалурии свыше 15 лет появляются клинические признаки тубулярной дисфункции. При давности заболевания свыше 20 лет (в возрасте около 35–40 лет) развиваются нарушения концентрационной функции почек, у части больных – гломерулярной функции. При давности заболевания свыше 30 лет – у ¼ больных, имевших кристаллурию в детском возрасте, выявляются конкременты в чашечно-лоханочной системе. Кристаллурия может возникать не только у детей, но и у взрослых, а также в гериатрической популяции. С возрастом вероятность развития кристаллурии увеличивается, что связано с повышением токсической нагрузки на организм (нерациональное питание, употребление алкоголя, курение) и развитием коморбидных состояний, оказывающих влияние на метаболические процессы.

### **Заключение**

Кристаллурия – один из важных и наиболее информативных показателей метаболического состояния детей, могущих трансформироваться в тубулоинтерстициальный нефрит и мочекаменную болезнь. У четверти детей, имевших кристаллурию, во взрослом периоде выявляются конкременты в чашечно–лоханочной системы.

### Сведения об авторах

**Эрман Михаил Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии Медицинского факультета «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург, Российская Федерация.

**Первунина Татьяна Михайловна**, доктор медицинских наук, Директор института перинатологии и педиатрии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, профессор кафедры педиатрии Медицинского факультета «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург, Российская Федерация.

**Грысык Елена Евгеньевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии Медицинского факультета «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург, Российская Федерация.

**Кириухина Любовь Владимировна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры педиатрии Медицинского факультета «Санкт-Петербургский государственный университет»; Санкт-Петербург, Российская Федерация.

**Балацкий Павел Сергеевич**, студент VI курса Лечебного факультета Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

УДК 616-005.4; 616-021

*Алифанов А.А.*

## АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ КАК СИМПТОМ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ. НОВЫЙ ПОДХОД

Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Артериальную гипертензию можно рассматривать как симптом патологии органов. Исходя из новой парадигмы, восстановление их функции должно приводить к возвращению нормотензии. Вследствие остеохондроза шейного отдела позвоночника, либо вследствие атеросклероза возникает ишемия, вследствие ишемии наступает гипоксия, что вызывает компенсаторное повышение артериального давления. Ишемию можно уменьшить растительными препаратами-антиагрегантами, гипоксию фитопрепаратами-антигипоксантами. Как следствие, артериальное давление может нормализоваться. Кроме указанных патологий нередко артериальную гипертензию вызывает тубулоинтерстициальный нефрит, либо мочекаменная болезнь. Применение экстрактов растений-нефропротекторов может остановить развитие нефрита и очистить почки от солей. Как результат, может восстановиться нормотензия.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, ишемия, гипоксия, атеросклероз, остеохондроз, тубулоинтерстициальный нефрит, лекарственная нефропатия, фитотерапия.

*Alifanov A.A.*

## ARTERIAL HYPERTENSION AS A SYMPTOM OF ORGAN PATHOLOGY. A NEW APPROACH

St. Petersburg, Russia

**Abstract.** Arterial hypertension can be considered as a symptom of organ pathology. Based on the new paradigm, the restoration of their function should lead to the return of normotension. Due to osteochondrosis of the cervical spine, or due to atherosclerosis,



ischemia occurs, hypoxia occurs due to ischemia, which causes a compensatory increase in blood pressure. Ischemia can be reduced with herbal antiplatelet drugs, hypoxia with phytopreparates-antihypoxants. As a result, blood pressure may return to normal. In addition to these pathologies, arterial hypertension is often caused by tubulointerstitial nephritis, or urolithiasis. The use of extracts of nephroprotective plants can stop the development of nephritis and cleanse the kidneys of salts. As a result, normotension can be restored.

**Keywords:** arterial hypertension, ischemia, hypoxia, atherosclerosis, osteochondrosis, tubulointerstitial nephritis, medicinal nephropathy, phytotherapy.

### **Введение**

В настоящее время появляются работы, показывающие, что кардиология по поводу лечения артериальной гипертензии (гипертонической болезни) находится в тупике. Результат «нормального» лечения – выздоровление. А в чем заключается результат кардиологического «лечения»? Лечение «неизлечимой» ГБ заканчивается ... инсультом или инфарктом» [1]. Поиск выхода из тупика может привести к интегративной медицине – совместному использованию фармакотерапии с методами традиционной медицины.

**Цели и задачи.** Продемонстрировать возможность нового подхода в оценке и лечении гипертензии. Повышение артериального давления можно рассматривать не как болезнь, а как симптом какого-либо патологического процесса. Только после обнаружения причины возможен успех лечения артериальной гипертензии. В данной работе показано возвращение нормотензии как при сочетанном применении фармако- и фитотерапии, так и фитотерапии отдельно.

**Материал и методы.** Существуют разные системы координат и различное понимание данного процесса. Есть мнение, что артериальная гипертензия это гипертоническая болезнь, и смысл лечения заключается в снижении повышенного артериального давления (АД). Однако есть мнение, что артериальная гипертензия – это компенсаторная реакция организма на ряд патологических процессов, и она является симптомом, но не болезнью. Необходимо искать первопричину, вызывающую повышение артериального давления и ее купировать. Тогда АД упадет до нормальных цифр само по себе. Патологиологи отмечают, что существует система защиты мозга от нарушений кровоснабжения, обеспечивающая повышение общего АД, что ведет к увеличению перфузионного давления во всех органах, включая мозг [2].

Из концепции компенсаторных механизмов защитного повышения АД вытекает, что снижение АД не всегда безопасно. Например, КР МЗ РФ от 2022 года не рекомендуют пациентам в острейшем периоде ишемического инсульта или транзиторной ишемической атаки снижение артериального давления с целью улучшения исхода заболевания в случае, если оно не превышает 220/120 мм рт. ст., за исключением пациентов, отобранных для реперфузионной терапии (тромболизис, тромбэкстрация)». Артериальное давление должно обеспечить перфузию 50 мл крови на 100 г вещества мозга в минуту, а выраженное снижение 30 мл на 100 г/мин переводит мозговую ткань на анаэробный гликолиз с резким уменьшением синтеза макроэргов АТФ, начинается повреждение мембран клеток, и при 10 мл на 100 г/мин гибель клеток мозга наступает в течение 6-8 минут [3].

Компенсаторное восстановление мозгового кровотока с помощью спасительных механизмов гипертензии необходимо не только вследствие атеросклеротических метаболических кризов лактоацидоза, но и при шейном остеохондрозе. Даже незначительные разрастания крючковидных отростков могут сдавливать и

травмировать сосудисто-нервный пучок. Синдром позвоночной артерии может быть представлен в двух формах: компрессионно-ирритативном и рефлекторно-ангиоспастическом варианте. в процесс вовлекаются и ветви внутренней сонной артерии, причем ирритация усугубляет сосудистый спазм. В результате возникает ишемия и неполноценное функционирование гипоталамической области, появление эссенциальной гипертензии как адаптации, обеспечивающей нормальное кровоснабжение центров продолговатого мозга. Выделяют синдром недостаточности мозгового кровообращения в виде головной боли, головокружения, шума в голове, синдром нарушения венозного кровообращения, кохлеовестибулярный синдром. При анализе клинических проявлений заболевания авторы отмечают приуроченность увеличения цифр артериального давления к обострению патологического процесса в шейном отделе позвоночника [4].

Исследования показывают, что причиной недостаточности кровообращения в вертебробазилярном бассейне в 47,8% случаев явился синдром позвоночной артерии, в 52,2% выявлены гемодинамически значимые поражения брахиоцефальных сосудов, причем в большинстве случаев (65,2%) имело место сочетание нескольких факторов [5].

Наряду с гипоксией, обусловленной остеохондрозом либо атеросклерозом, третья частая причина артериальной гипертензии – патология почек. В нашей практике была работа в стационаре, где проводилась разгрузочно-диетическая терапия. Если поступали пациенты с мочекаменной болезнью и сопутствующей артериальной гипертензией, то после нескольких недель лечебного голодания у них очищались почки, выходили камни и песок, и АД нормализовалось.

Вспомним важнейший регулятор нормального кровотока в человеческом организме – ренин-ангиотензин-альдостероновую систему (РААС). В гранулярных клетках юкстагломерулярного аппарата почек синтезируется проренин и внутри клетки помещается в гранулы, где за счет протеолитической реакции он затем превращается в ферментативно активный ренин и впоследствии может высвободиться в кровоток путем регулируемого экзоцитоза [6]. Он индуцирует мощное гипертензивное действие, за счет контакта с рецепторами ангиотензиннезависимое [7]. Но осуществляется и ангиотензинзависимый эффект, то есть запускается каскад ангиотензин-альдостерон. Под влиянием ангиотензинпревращающего фермента образуется активный ангиотензин II (хотя есть и АПФ-независимый путь формирования активного ангиотензина II). Последний стимулирует секрецию альдостерона и вызывает констрикцию сосудов [8]. Таким образом, при уменьшении кровотока осуществляется компенсаторное восстановление кровотока в органах и поддержание оптимального артериального давления.

Однако, по ряду причин, после физиологической наступает патофизиологическая фаза с формированием АГ. Ряд авторов считает, что фактором формирования почечной артериальной гипертензии является тубулоинтерстициальное воспаление. Стимулирует его оксидативный стресс вследствие не только гипоксии, но и гиперактивности симпатической нервной системы, которая, как известно, опосредуется адреналин-норадреналиновыми эффектами. Усугубляет оксидативный стресс инфильтрация тубулоинтерстиция иммунокомпетентными клетками [9]. Иммунный ответ может появиться не только на микробно-вирусную патологию, но и вследствие вакцинации, либо появления агрегатов белков вследствие применения аспирина и т.д. Почему неблагоприятно сказывается избыточная симпатическая стимуляция почек с сокращением сосудов? Почки едва ли не самый чувствительный орган к сосудосуживающему действию катехоламинов.

Перфузия крови через почечную ткань составляет 400-500 мл на 100 г паренхимы в мин [10]. Это почти в 10 раз больше чем в мозге и сердце. Уменьшение кровотока, ишемия, как раз и запускает артериальную гипертензию.

Говоря о причине тубулоинтерстициального нефрита, желательнее помнить, что большинство лекарственных веществ, попадающих в организм, выводится преимущественно почками [11]. Наиболее часто интерстициальный нефрит развивается в ответ на прием антибиотиков и нестероидных противовоспалительных препаратов [12]. Причём исследователями отмечается, что большинство лекарственных поражений почек вызвано средними терапевтическими дозами НПВС [13]. Туботоксическим действием обладают: ацикловир, антибиотики, рентгеноконтрастные препараты, препараты лития, а также интерстициальный нефрит могут вызвать вызвать сульфаниламиды, диуретики, интерфероны, аллопуринол, циметидин, фамотидин, омепразол, лансопризол, гормональные контрацептивы [14]. Нефротоксичны цитостатики, особенно метотрексат и в сочетании с НПВС [15]. «Лекарственный нефротический синдром может возникнуть при использовании следующих препаратов: металлов (золото, висмут, железо), противоэпилептических, противоподагрического препарата пробенецида, противодиабетических препаратов сульфонилмочевин», – писал Глеб Борисович Федосеев, при этом отмечая, что «нефротический синдром чаще развивается при длительном применении лекарств, но иногда возникает даже при однократном приёме» [16]. Острую почечную недостаточность могут вызвать все ингибиторы АПФ [17]. Сартаны могут нарушать функцию почек, включая острую почечную недостаточность [18].  $\beta$ -адреноблокаторы снижают функцию преимущественно за счет блокирования  $\beta$ -2-рецепторов в почках и были отдельные сообщения о серьезном ухудшении функции почек, совпадающем с лечением  $\beta$ -блокаторами; в подавляющем большинстве сообщений отмечается снижение скорости клубочковой фильтрации [19]. Снижение скорости клубочковой фильтрации могут вызвать и другие гипотензивные препараты, эта патология часто классифицируется как кардиоренальный синдром [20]. Хотя специалисты дискутируют, что может быть первопричиной, мы являемся сторонниками такого мнения: «Когда нарушение почечной функции приводит к осложнениям со стороны сердечно-сосудистой системы, некоторые авторы говорят о ренокардиальном синдроме» [21].

Общеизвестен рост адреналиновых рецепторов при применении  $\beta$ -адреноблокаторов и, как следствие, тяжелый синдром отмены в виде резкого повышения АД, инфарктов и нарушений ритма [22]. Скорее, то же самое касается почек от применения ингибиторов АПФ и блокаторов рецепторов ангиотензина II. В экспериментах растет не только концентрация ренина, но и ренин/прорениновых рецепторов, а это дает основания полагать, что в условиях блокады АПФ и  $AT_1$ -рецепторов проренин и ренин осуществляют свою профибротическую активность через рецепторный аппарат клеток. Хотя встречаются сообщения о приостановке гломерулосклероза при применении этих групп фармакопрепаратов, тубулоинтерстициальный склероз все же прогрессирует [23].

Однако не только фармакопрепараты могут вызвать поражение почек, но и БАДы, витамины, нутрицевтики и парафармацевтики. Например, гипервитаминоз D с превышением суточной дозы в 2,5-5 раз [24] способен вызвать тубулопатии, нефрокальциноз [25]. Превышение суточной дозы витамина C для взрослых более 600 мг может приводить к превращению аскорбиновой кислоты в оксалаты, которые обладают прямым токсическим действием на тубулоинтерстициальные отделы

почек, приводят к развитию воспаления, потом к рубцеванию – также как и при нефролитиазе от оксалата кальция [26]. Небезопасны и китайские фитопрепараты: «Содержащаяся в растениях рода *Aristolohia*, входящих в состав травяных сборов, используемых для лечения ожирения, аristolохиевая кислота непосредственно индуцирует фибротическую трансформацию почечного тубулоинтерстиция, а также метаплазию эпителия нижних мочевых путей, предрасполагая к развитию карцином. Нефропатия, индуцированная аristolохиевой кислотой, может прогрессировать вплоть до терминальной почечной недостаточности, и после отмены китайских травяных сборов» [27].

Итак, мы выделяем три самые частые, на наш взгляд, причины артериальной гипертензии: гипоксия либо за счет атеросклероза, либо остеохондроза и патология почек. Но есть еще бытовые привычки и зависимости. В настоящее время широко распространен прием напитков и продуктов, содержащих кофеин: кофе, чай черный и зеленый, какао, шоколад, напитки-тоники. У здоровых людей после однократного приёма 250 мг кофеина обнаруживается повышение норадреналина на 75%, адреналина на 207% и активности ренина плазмы на 57% (Robertson)... Норадреналин снижает мозговой кровоток на 50%... Адреналин сужает сосуды мозга и уменьшает мозговой кровоток на 50%» [28]. Таким образом, частый прием кофеинсодержащих субстратов вызывает ослабление перфузии мозговой ткани, гипоксию и последующую гипертензию. Однако есть еще патофизиологический аспект, усугубляющий проблемы. «Метилксантины, к которым относится кофеин, могут вызвать синдром обкрадывания» [29]. Поскольку свободнорадикальное окисление есть первопричина атеросклероза [30], при синдроме обкрадывания его развитие может оказаться фатальным. «Перекисное окисление активируется в тканях, подвергшихся сначала ишемии, а затем реоксигенации, что происходит, например, при спазме коронарных артерий и последующем их расширении» [31]. То есть применение ряда синтетических препаратов, вызывающих синдром обкрадывания, может ускорить процесс атеросклероза. В их числе множество вазоактивных средств, не только кофеин, но и другие производные ксантина – ксантинола никотинат, пентоксифиллин, теofilлин, эуфиллин, дипиридамоил; нитраты; блокаторы кальциевых каналов; гинкго билоба и др. Синдром обкрадывания вызывают сигареты [32]. Кстати, о курении: оно повышает концентрацию адреналина в крови в 2–3 раза в течение 30 минут и повышение АД в течение 30-45 минут [33].

Переходим к алгоритмам лечения, исходя из первопричин гипертензии. Итак, мы пользовались новой парадигмой – применяли методы лечения не симптоматические, а этиопатогенетические. Базовое фитотерапевтическое лечение АГ на основе «Монастырской аптеки Алифанов и Лес» включало прием растений-антигипоксантов, кардио- ангиопротекторов и нефропротекторов.

1. Постоянный многолетний прием водно-спиртового экстракта плодов, листьев и цветков боярышника (аптечная настойка из жареных плодов боярышника неэффективна).

2. Круглогодичное чередование настоек разжижающих кровь по 2 месяца с экстрактами травы донника лекарственного, листьев, цветков и плодов каштана конского, цветков лабазника шестилепестного, листьев ореха лещины, листьев с цветками липы сердцевидной, травы якорцев стелющихся.

3. При необходимости добавляли настойки с более выраженными гипотензивными свойствами из: травы аврана лекарственного, астрагала эспарцетного, плодов аронии черноплодной, травы василистника желтого, чистеца болотного,

шлемника обыкновенного по два месяца. Описания алгоритмов приема предложены в учебнике «Доказательная фитотерапия» Елены Евгеньевны Лесиовской [34].

4. При болезнях почек добавляли прием настоев нефропротекторов в составе солевыводящих сборов, либо в монофасовке: астрагал эспарцетный, трава; береза, листья; будра плющевидная трава; горец птичий, трава; грыжник гладкий или Бессера, трава; дымянка Шлейхера, трава; золотарник обыкновенный, трава; крапива двудомная, трава, корни и семена; кукурузные рыльца; лабазник вязолистный или шестилепестный, цветки; липа, листья с цветками; морковь дикая, плоды; репешок аптечный, трава; стальник пашенный, трава; фиалка трехцветная или полевая, трава; цетрария исландская, слоевища; череда трехраздельная, трава; шлемник обыкновенный, трава; ясменник душистый, трава [35].

5. Рекомендовали аэробные физические нагрузки с целью ликвидации легочной формы гипоксии: ежедневная ходьба 10 км, либо бег трусцой 1-2 км.

6. Советовали отказ от привычек, вызывающих симпатоадреналовые влияния: курения и питья кофеинсодержащих напитков.

7. Предлагали вести дневник АД, пульса, дозировок фармако- и фитопрепаратов. С началом фитотерапии продолжался прием фармакопрепаратов, только если АД снижалось, пациенты сами постепенно уменьшали дозы и кратность приема синтетических фармакологических средств.

**Результаты.** На протяжении последних 4-10 лет лечение проводили у 118 пациентов с предшествующей фармакотерапией. У 36 пациентов удалось полностью отменить синтетические средства. У всех принимавших и продолжающих принимать гипотензивные препараты удалось уменьшить количество препаратов, принимаемых ежедневно. На терапию двумя синтетическими препаратами перевели 12, монотерапию из 1 гипотензивного средства 38 пациентов, они же постоянно принимают фитотерапию. 32 пациента принимают синтетические препараты только при цифрах АД выше привычных, несколько раз в месяц или реже. В результате отмены фармакопрепаратов улучшалось качество жизни и уменьшались проявления побочных эффектов синтетических препаратов. Колебания АД становились более плавными, без выраженных признаков гипотензии. Нормализовался холестерин крови, увеличившийся от приема диуретиков и  $\beta$ -адреноблокаторов. Исчезал кашель как осложнение приема ИАПФ. Ликвидировалось похолодание конечностей, индуцированное приемом  $\beta$ -адреноблокаторов. Поддерживались адекватные реологические свойства крови на уровне ПТИ менее 105%, МНО выше 1. Уходили отеки голеней появившиеся от амлодипина. Исчезали боли в животе, беспокоившие от полипрагмазии и изжога от аспирина после его отмены. Проходила бессонница, индуцированная большинством синтетических гипотензивных средств. Уменьшались проявления сердечной недостаточности, если удавалось прекратить прием  $\beta$ -адреноблокаторов. У 9 пациентов вышел песок из почек, у 3 вышли камни. Уменьшились отеки. Восстанавливалось либидо, подавленное приемом синтетических гипотензивных препаратов. Ликвидировались слабость и сонливость, торможение мыслительных процессов, вызванные ранее полипрагмазией, улучшалась работоспособность.

**Выводы.** Исходя из понимания артериальной гипертензии не как болезни, а как симптома различных патологических процессов, целесообразно искать первопричину гипертензии как цель лечебного воздействия. Фитотерапия является перспективным методом лечения артериальной гипертензии как отдельно, так и в сочетании с фармакотерапией. Сочетанное применение фармако- и фитотерапии уменьшало неблагоприятные побочные эффекты от приема синтетических лекарственных средств.

**Список использованных источников**

1. Мишустин Ю.Н. Выход из тупика. Ошибки медицины исправляет физиология. – Самара, 2009.
2. Литвицкий П.Ф. Патофизиология : учебник. – М., 2023. – С. 613.
3. Клинические рекомендации МЗ РФ от 2022 года «Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака у взрослых».
4. Юнонин И.Е., Хрусталева О.А., Курапин Е.В., Юнонина Л.В. Артериальная гипертензия и шейный остеохондроз позвоночника: проблемы и решения. Российский кардиологический журнал № 4 (42) / 2003.
5. Лосев Р.З., Николенко В.Н., Шоломов И.И. и соавт. Диагностика и лечение больных с недостаточностью кровообращения в вертебрально-базилярном бассейне. Саратовский научно-медицинский журнал, 2009, том 5, № 4, с. 629-634.
6. Шмидт Р.Ф., Ланг Ф., Хекманн М. Физиология человека с основами патофизиологии : в 2 т. Т. 2 / пер с нем. под ред. М.А. Каменской. – М., 2021. – С. 207.
7. [tps://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1348457](https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1348457)      <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/238729>
8. Барсуков А.В., Корнейчук Н.Н., Шустов С.Б.. Высокорецидивные артериальные гипертензии. От симптома к диагнозу. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – Том 9, №2, 2017.
9. Кузьмин О.Б., Пугаева М.О., Бучнева Н.В. Почечные механизмы нефрогенной артериальной гипертензии. Нефрология. 2008. Том 12. № 2.
10. <https://ppt-online.org/543173>
11. Самура Б.А., Дралкин А.В. Фармакокинетика: пособие для фарм. Вузов и факультетов. Харьков, 1996. – С. 170.
12. <https://www.kazedu.kz/referat/112638/1>
13. [https://www.rnmot.ru/public/files/library/0/saratov\\_2014\\_42.pdf](https://www.rnmot.ru/public/files/library/0/saratov_2014_42.pdf)
14. Белоусов Ю.Б. Клиническая Фармакокинетика. Практика дозирования лекарств. Спец. выпуск серии «Рациональная фармакотерапия» / Ю.Б.Белоусов, К.Г.Гуревич. М., 2005. С. 248; Батюшин М.М. Нефрология. Ключи к трудному диагнозу / М.М.Батюшин. Элиста, 2007. С. 32; Тареев Е.М. Клиническая нефрология. Т.1 (под ред. Е.М. Тареева). М., 1983. – С. 141.
15. Зборовский А.Б., Тюренков И.Н. Осложнения фармакотерапии. М., 2003. – С. 375.
16. Федосеев Г.Б. Синдромная диагностика и базисная фармакотерапия заболеваний внутренних органов (в двух томах). Под ред Г.Б. Федосеева, Ю.Д. Игнатова. СПб., 2004. Т. 2 – С. 230-231.
17. Бертрам Г. Катцунг. Базисная и клиническая фармакология. – 2007. Т. 1. – СС. 305, 314. 215.
18. Справочник Видаль. Лекарственные препараты в России: Справочник. М., 2022. – С. Б-332, 447, 703.
19. [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.e486d9e1-6536bcce-7aa164c8-74722d776562/https/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6122552/](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e486d9e1-6536bcce-7aa164c8-74722d776562/https/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6122552/)
20. Шутов А.М., Серов В.А. Кардиоренальный и ренокардиальный синдромы. Нефрология. 2009. Том 13. №4.
21. Золотарева Е.В., Муджиб А.М. Современные представления о механизмах и диагностике кардиоренального синдрома 1 и 2 типов. Сибирский медицинский журнал (Иркутск), 2015, № 7.

22. Вебер В.Р. Клиническая фармакология\ : учебник. – М., 2023. – С. 289.
23. Смирнов А.В., Смирнов К.А. Проренин и ренин – новые мишени для рено- и кардиопротективной терапии. Нефрология. 2009. Том 13. №1.
24. Лесиовская Е.Е., Бахтина С.М., Бойко И.Н. Витамины. Макро- и микроэлементы. Учебное пособие / Под ред. проф. Е.Е. Лесиовской. – СПб., 2004.
25. Стоян М.В. Спазмофилия и гипервитаминоз D. 2017. Ставропольский ГМУ МЗ РФ.
26. Зборовский А.Б., Тюренков И.Н. Осложнения фармакотерапии. М., 2003. – С. 375.
27. Мухин Н.А. Нефрология: Национальное руководство. Краткое издание. М., 2016. – С. 489, 493.
28. Шток В.Н. Лекарственные средства в ангионеврологии. – М., 1984. – СС.148, 18–19.
29. Клиническая фармакология: национальное руководство / под ред. Ю.Б. Белоусова, В.Г.Кукеса, В.К.Лепехина, В.И.Петрова. М., 2014. – С. 141.
30. Голиков А.П. Свободнорадикальное окисление и сердечно-сосудистая патология: коррекция антиоксидантами. Лечащий врач. 2003. No 4.
31. Северин Е.С. Биохимия: учебник / под ред. Е.С. Северина – М., 2019. – С. 4.
32. Машковский М.Д. Лекарственные средства. – М., 2021. Белоусов Ю.Б. Клиническая фармакология: национальное руководство / под ред. Ю.Б. Белоусова, В.Г. Кукеса, В.К.Лепехина, В.И.Петрова и др. М., 2014.
33. Кобалава Ж.Д. Бета-адреноблокаторы в современной кардиологии: 150 вопросов и ответов / Под редакцией Ж.Д. Кобалавы – М., 2013.– СС. 8, 28-29, 38.
34. Лесиовская Е.Е. Доказательная фитотерапия. Руководство для врачей и провизоров. СПб., 2019. – Т.2.
35. Сивак К.В., Лесиовская Е.Е. Доказательная фитотерапия. Руководство для врачей и провизоров. СПб., 2021. – Т.5.

### **Сведения об авторе**

Алифанов Александр Александрович – врач прихода Храма в честь иконы Божьей Матери «Неупиваемая Чаша» при заводе АТИ СПб епархии Московского патриархата, тел. +7-911-281-29-81, e-mail: rmpm@mail.ru

УДК 616.853.3

*Аль-Сахли У.А., Тибекина Л.М.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФАКТОРАХ РИСКА РАЗВИТИЯ И ПАТОГЕНЕЗЕ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ЭПИЛЕПСИЕЙ**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»  
Россия, Санкт-Петербург,

**Аннотация.** Эпилепсия, которой страдают более 75 млн человек в мире, является актуальной проблемой настоящего времени, поскольку приводит к высокой инвалидизации, социальной дезадаптации, психопатологическим нарушениям и

нередко к фатальным исходам. Правильно и своевременно поставленный диагноз, адекватно подобранная противоэпилептическая терапия, динамическое наблюдение за больным позволяют добиться хорошего контроля над приступами. Однако в 30-40% случаев у больных возникает фармакорезистентность к противоэпилептическим препаратам, и тогда альтернативным вариантом терапии становится хирургическое лечение. Тем не менее фармакорезистентность имеет свои причины, которые могут быть связаны как с действиями врача, так и нейробиологическими, психологическими особенностями пациента, а также средовыми факторами. Знание факторов риска и патогенеза развития фармакорезистентности при эпилепсии поможет оптимизировать диагностический алгоритм, лечебные и профилактические стратегии при этом заболевании. В статье рассматриваются вопросы о факторах, способствующих развитию фармакорезистентности и основные гипотезы её возникновения.

**Ключевые слова:** фармакорезистентная эпилепсия, патогенез, факторы риска фармакорезистентности

*Al-Sahli O.A., Tibekina L.M.*

## **MODERN REPRESENTATIONS ABOUT RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT AND PATHOGENESIS OF DRUG RESISTANCE IN PATIENTS WITH EPILEPSY**

Saint-Petersburg State University,  
Saint-Petersburg, Russian Federation

**Abstract.** Epilepsy, which affects more than 75 million people in the world, is a pressing problem of the present time, as it leads to high disability, social maladjustment, psychopathological disorders and often fatal outcomes. A correct and timely diagnosis, adequately selected antiepileptic therapy, and dynamic monitoring of the patient make it possible to achieve good control over seizures. However, in 30-40% of cases, patients develop drug resistance to antiepileptic drugs, and then surgical treatment becomes an alternative treatment option. Nevertheless, pharmaco-resistance has its own reasons, which can be associated both with the actions of the doctor and the neurobiological, psychological characteristics of the patient, as well as environmental factors. Knowledge of the risk factors and pathogenesis of the development of pharmaco-resistance in epilepsy will help optimize the diagnostic algorithm, treatment and preventive strategies for this disease. The article discusses questions about factors contributing to the development of pharmaco-resistance and the main hypotheses of its occurrence.

**Keywords:** drug-resistant epilepsy, pathogenesis, risk factors for drug resistance.

**Введение.** Эпилепсия – хроническое заболевание головного мозга, характеризующееся устойчивой предрасположенностью к возникновению судорог, не спровоцированных каким-либо непосредственным повреждением центральной нервной системы (ЦНС), а также нейробиологическими, когнитивными, психологическими и социальными последствиями рецидивов судорог. Она является одним из наиболее распространенных неврологических заболеваний, встречающихся у людей всех возрастов, разных национальностей, социальных классов, и географических положений [1]. Общий прогноз эпилепсии у большинства пациентов благоприятный и обычно хорошо поддается терапии противоэпилептическими препаратами (ПЭП). Однако 30–40% взрослых пациентов остаются резистентными к фармакологическому лечению [2]. Фармакорезистентная эпилепсия (ФРЭ) сопровождается ухудшением когнитивных функций у больных, психопатологиче-



скими расстройствами, социальной дезадаптацией, повышенной заболеваемостью и смертностью. Для ФРЭ характерна невозможность достижения прекращения приступов при применении двух «адекватных» схем противоэпилептических препаратов (ПЭП) в виде монотерапии или в комбинации. Распознавание ФРЭ на ранней стадии и своевременное направление на хирургическое лечение, потенциально смягчает неблагоприятные последствия. Выявление факторов риска фармакорезистентности, понимание механизмов, лежащих в основе резистентности к ПЭП, может помочь в разработке более эффективных терапевтических стратегий для пациентов с ФРЭ.

### **Факторы риска развития фармакорезистентности у больных эпилепсией**

Определение факторов риска ФРЭ и изменение подхода к лечению конкретного пациента позволяет избежать использования неэффективных ПЭП, побочных эффектов от лекарственной терапии и усугубления течения заболевания. Во врачебной практике допускаются терапевтические ошибки, в результате которых уменьшается контроль над приступами или даже ухудшается течение заболевания. К таким ошибкам чаще относятся неправильная оценка типа приступов; наличие у больного состояния, имитирующего эпилепсию (психогенные неэпилептические приступы, обмороки, транзиторные ишемические атаки, метаболические нарушения, различные нарушения двигательной сферы, особенно экстрапирамидной системы, расстройства сна) и/или их сочетание с эпилепсией [3].

В соответствии с данными Alexopoulos (2013) к клиническим предикторам, связанным с ФРЭ, относятся: высокая частота приступов, длительный период недостаточного контроля над приступами, раннее начало судорог, комбинированный характер приступов, множественные припадки после начала лечения, наличие в анамнезе травмы головы, нейроинфекции и т. д., а также умственная отсталость, коморбидные психические заболевания. Из нейровизуализационных, электрофизиологических предикторов указываются определенные структурные аномалии (например, кортикальная дисплазия, склероз гиппокампа и т. д.), нарушения ЭЭГ, такие как стойкое очаговое замедление или высокая частота фокальных эпилептиформных паттернов [4]. По мнению других исследователей факторами риска развития ФРЭ могут быть ранний дебют заболевания и длительное его течение, частые приступы, особенно фокального типа. В анамнезе у этих пациентов нередко бывают указания на фебрильные судороги, возможно, эпилептический статус.

Существуют факторы, провоцирующие приступы и соответственно увеличивающие риск развития ФРЭ. В связи с этим больной должен быть информирован о неблагоприятных влияниях на состояние здоровья стрессовых ситуаций, депривации сна, алкоголя, гипертермии и т.д. Спровоцировать приступы могут оперативные вмешательства, метаболические расстройства и гормональные нарушения, менструация, беременность, роды и др. [5]. Подобные провоцирующие факторы могут быть определены при первоначальном сборе анамнеза у пациента.

В последние годы многочисленные исследования показали, что генетическая изменчивость связана с лекарственной устойчивостью эпилепсии, включая гены потенциал-зависимых натриевых и калиевых каналов, а также гены метаболизма эндогенных и ксенобиотических веществ [6]. Судороги, являющиеся симптомами опухоли головного мозга, трудно поддаются лечению.

Пороки развития коры головного мозга (ПРКГМ) считаются одной из значимых причин эпилепсии и нарушений развития ребенка. ПРКГМ представляют собой макроскопические или микроскопические аномалии коры головного мозга, возникающие вследствие нарушения этапов формирования кортикальной пластинки. К таким порокам относятся: склероз гиппокампа, туберозный склероз, очаговая кортикальная дисплазия, гемимегалэнцефалия, лиссэнцефалия, подкорковая ламинарная гетеротопия, и др., которые сопровождаются развитием ФРЭ [3,7].

Для раннего выявления и мониторинга «пациентов высокого риска» необходимы надежные и валидные биомаркеры фармакорезистентности, которые продолжают в настоящее время изучаться.

### **Современные представления о патогенезе фармакорезистентности у больных эпилепсией**

До сих пор не существует общепринятого представления о механизмах развития ФРЭ. В последние годы было высказано несколько предполагаемых механизмов, лежащих в основе лекарственной устойчивости при эпилепсии. Существуют две основные нейробиологические теории: 1) снижение чувствительности к лекарству мишени в эпилептогенной ткани головного мозга (гипотеза-мишень); и 2) удаление ПЭП из эпилептогенной ткани за счет избыточной экспрессии переносчиков многих лекарств (гипотеза мультилекарственных транспортеров). Однако ни одна из них не объясняет полностью нейробиологическую основу фармакорезистентности [8,9].

В соответствии с *гипотезой мишени* фармакорезистентность рассматривается как результат отсутствия или потери чувствительности рецепторов ионных каналов и нейротрансмиттерных рецепторов к ПЭП [10]. Для проявления противозипилептической активности лекарство должно воздействовать на одну или несколько молекул-мишеней в головном мозге. Эти мишени включают в себя вольтаж-зависимые ионные каналы, рецепторы нейротрансмиттеров и транспортеры или метаболические ферменты, участвующие в высвобождении, поглощении и метаболизме нейротрансмиттеров. Предполагается, что для обеспечения противозипилептического эффекта лекарство должно оказывать влияние на молекулы-мишени в головном мозге. Это прежде всего вольтаж-зависимые ионные каналы, рецепторы нейротрансмиттеров и транспортеры или метаболические ферменты, участвующие в высвобождении, поглощении и метаболизме нейротрансмиттеров [11]. При эпилептическом статусе описана «интернализация» ГАМК А-рецепторов, то есть перемещение рецепторов с синаптической мембраны в субмембранный компартмент, что приводит к уменьшению количества функционирующих постсинаптических ГАМК А-рецепторов и резистентности к ГАМК-миметическим препаратам [10–12].

Согласно *гипотезе мультилекарственных транспортеров* в основе фармакорезистентности лежат мультилекарственные транспортеры, которые могут контролировать перемещение ПЭП из экстрацеллюлярных пространств мозга в эндотелиальные клетки с последующим выводом их в кровь (Rogawski & Löscher, 2004). Известно, что липофильные вещества, к которым относятся ПЭП, транспортируются через гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) с помощью протеинов, в частности Р-гликопротеина (PGP) и семейства MRP (англ. Multidrug Resistance-associated Protein)-протеинов, находящихся в мембране эндотелия капилляров (белки ассоциированы с множественной лекарственной устойчивостью)

[12,13]. Эти переносчики перемещают обратно в кровяное русло избыток липофильных веществ, в частности ПЭП, которые проникли путем диффузии за пределы ГЭБ. Считается, что PGP и MRP в ГЭБ действуют как активный защитный механизм, ограничивающий проникновение липофильных веществ в мозг [16]. Накапливаются данные, свидетельствующие о том, что мультилекарственные транспортеры PGP и члены семейства белков, ассоциированных с множественной лекарственной устойчивостью (MRP), сверхэкспрессируются в капиллярных эндотелиальных клетках и астроцитах в эпилептогенной ткани головного мозга, хирургически резецированной у пациентов с неизлечимыми с медицинской точки зрения формами эпилепсии [10,12–16]. Следовательно, гиперэкспрессия мультилекарственного транспортера ограничивает доступ противосудорожных препаратов к области эпилептического очага и, может быть, одним из механизмов развития ФРЭ.

Оценка нейронных сетей при эпилепсии становится все более актуальной в контексте трансляционных исследований, учитывая, что локализованные и устойчивые формы эпилепсии с большей вероятностью связаны с аномальной функцией в определенных сетях мозга, а не с изолированной фокальной патологией головного мозга. Совокупность структурных и функциональных сетей в нервной системе называют коннектомом. Последние достижения в нейробиологии, особенно в области коннектомики (*гипотеза нейронных сетей*), позволяют детально оценить организацию, динамику и функции сети на индивидуальном уровне. У пациентов с эпилепсией имеются нарушения структурного и функционального коннектомов [17]. Таким образом, одиночный патологический фокус вовлекает в эпилептогенез другие, отдаленные участки головного мозга, формируя эпилептическую систему. Согласно представлению (Fang et al., 2011) при ФРЭ в результате нарушений пластичности нейронов головного мозга формируются устойчивые патологические нейронные сети, не подавляемые на молекулярном уровне эндогенной антиэпилептической системой [18]. Подход коннектомики также позволяет проводить оценку персонализированных мер сетевой организации, в то время как эта индивидуализированная мера может помочь выявить вариабельность клинических исходов, двигаясь в направлении трансляционных исследований, которые являются точными для каждого человека [19]. Гипотеза нейронных сетей требует дальнейших исследований для определения их структурно-функциональной организации при ФРЭ.

Важно подчеркнуть роль приобретенных механизмов фармакорезистентности, в частности, сами эпилептические приступы могут запускать киндлинг-механизм. При киндлинге повторяющаяся субконвульсивная стимуляция определенных областей мозга приводит к прогрессирующему развитию судорожной активности. Еще Джексон утверждал, что каждый новый эпилептический приступ открывает дорогу следующему. Исходя из этого была сформулирована *гипотеза внутренней тяжести* фармакорезистентности к ПЭП. Она постулирует, что фармакорезистентность является неотъемлемым свойством эпилепсии, связанным с тяжестью заболевания [20]. Согласно данной гипотезе фармакорезистентность представляет собой результат воздействия нейробиологических факторов, обуславливающих тот или иной уровень тяжести заболевания в целом, то есть фенотипическую вариабельность данной формы эпилепсии [9]. Кроме того, безусловно, существуют и другие механизмы фармакорезистентности, которые необходимо идентифицировать.

**Заключение.** Пациенты, страдающие эпилепсией с факторами риска развития фармакорезистентности, должны быть выявлены и направлены на специализированное обследование для подтверждения диагноза ФРЭ и определения альтернативных методов лечения, включая раннее хирургическое вмешательство. Мультифакторный характер ФРЭ диктует междисциплинарный подход к ведению больных и дальнейшим исследованиям в области эпилептологии. Раннее выявление пациентов из группы риска потребует разработки молекулярных, нейровизуализационных и электрофизиологических биомаркеров. Новые достижения фармакогеномики позволят разработать индивидуализированную терапию, адаптированную не только к патофизиологии заболевания, но и к нейробиологическим особенностям человека.

#### Список использованных источников

1. Beghi E. The Epidemiology of Epilepsy. *Neuroepidemiology*. 2020;54:185–91. <https://doi.org/10.1159/000503831>.
2. Morrison CE, Macallister WS, Barr WB. Neuropsychology Within a Tertiary Care Epilepsy Center. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2018;33:354–64. <https://doi.org/10.1093/ARCLIN/ACX134>.
3. Котов А.С., Фирсов К.В., Санду Е.А. Фармакорезистентная эпилепсия. Клиническая лекция. *Русский Медицинский Журнал*. 2021;33–9.
4. Alexopoulos A V. Pharmacoresistant epilepsy: Definition and explanation. *Epileptology* 2013;1:38–42. <https://doi.org/10.1016/J.EPILEP.2013.01.001>.
5. Котов А.С. Эпилепсия у злоупотребляющих алкоголем и наркотиками. *Журнал Неврологии и Психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;2015:85–8. <https://doi.org/10.17116/JNEVRO201511510185-88>.
6. Boschiero MN, Camporeze B, Santos JS dos, Costa LB da, Bonafé GA, Queiroz L de S, et al. The single nucleotide variant n.60G>C in the microRNA-146a associated with susceptibility to drug-resistant epilepsy. *Epilepsy Res* 2020;162. <https://doi.org/10.1016/J.EPLEPSYRES.2020.106305>.
7. Thompson SA, Kalamangalam GP, Tandon N. Intracranial evaluation and laser ablation for epilepsy with periventricular nodular heterotopia. *Seizure* 2016;41:211–6. <https://doi.org/10.1016/J.SEIZURE.2016.06.019>.
8. Beleza P. Refractory epilepsy: a clinically oriented review. *Eur Neurol*. 2009;62:65–71. <https://doi.org/10.1159/000222775>.
9. Tang F, Hartz AMS, Bauer B. Drug-resistant epilepsy: Multiple hypotheses, few answers. *Front Neurol* 2017;8:301. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2017.00301/BIBTEX>.
10. Литовченко Т.А. Резистентные эпилепсии: причины и методы лечения. “НейроNEWS: Психоневрология Та Нейропсихиатрия”. 2010;6.
11. Rogawski MA, Löscher W. The neurobiology of antiepileptic drugs. *Nature Reviews Neuroscience* 2004 5:7 2004;5:553–64. <https://doi.org/10.1038/nrn1430>.
12. Schmidt D, Löscher W. Critical Review Drug Resistance in Epilepsy: Putative Neurobiologic and Clinical Mechanisms. *Epilepsia* 2005;46:858–77.
13. Якушева Е.Н., Титов Д.С. Структура и функционирование белка множественной лекарственной устойчивости. *Биохимия*. 2018;83:1148–72. <https://doi.org/10.1134/S0320972518080043>.
14. Ilyas-Feldmann M, Asselin MC, Wang S, McMahon A, Anton-Rodriguez J, Brown G, et al. P-glycoprotein overactivity in epileptogenic developmental lesions measured in vivo using (R)-[11C]verapamil PET. *Epilepsia* 2020;61:1472–80. <https://doi.org/10.1111/EPI.16581>.

15. Fonseca-Barriendos D, Pérez-Pérez D, Fuentes-Mejía M, Orozco-Suárez S, Alonso-Vanegas M, Martínez-Juárez IE, et al. Protein expression of P-glycoprotein in neocortex from patients with frontal lobe epilepsy. *Epilepsy Res* 2022;181. <https://doi.org/10.1016/J.EPLEPSYRES.2022.106892>.
16. Löscher W, Potschka H. Role of Multidrug Transporters in Pharmacoresistance to Antiepileptic Drugs. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 2002;301:7–14. <https://doi.org/10.1124/JPET.301.1.7>.
17. Spencer SS. Neural networks in human epilepsy: evidence of and implications for treatment. *Epilepsia* 2002;43:219–27. <https://doi.org/10.1046/J.1528-1157.2002.26901.X>.
18. Fang M, Xi ZQ, Wu Y, Wang XF. A new hypothesis of drug refractory epilepsy: Neural network hypothesis. *Med. Hypotheses*. 2011;76:871–6. <https://doi.org/10.1016/J.MEHY.2011.02.039>.
19. Gleichgerricht E, Kocher M, Bonilha L. Connectomics and graph theory analyses: Novel insights into network abnormalities in epilepsy. *Epilepsia*. 2015;56:1660–8. <https://doi.org/10.1111/EPI.13133>.
20. Rogawski MA, Johnson MR. Intrinsic severity as a determinant of antiepileptic drug refractoriness. *Epilepsy Curr* 2008;8:127–30. <https://doi.org/10.1111/J.1535-7511.2008.00272.X>.

#### **Сведения об авторах:**

*Тибекина Людмила Михайловна*, д.м.н., профессор кафедры нейрохирургии и неврологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия; e-mail: [lmtibekina@mail.ru](mailto:lmtibekina@mail.ru), Phone number: +7 (961)802-62-41, <https://orcid.org/0000-0002-8347-4425>

*Аль-Сахли Усама Абдулвахаб Мохаммед*, клинический аспирант кафедры нейрохирургии и неврологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург; врач-невролог Елизаветинской больницы, Санкт-Петербург; тел.: +7 (909) 408-21-60, ID: <https://orcid.org/0000-0002-8988-1240>; e-mail: [usama2020@gmail.com](mailto:usama2020@gmail.com)

УДК 616.36-005.755-091.8:616.89

*Бобков П.С.<sup>1</sup>, Халитова Э.Р.<sup>2</sup>, Зарафьянц Г.Н.<sup>2,4</sup>, Евмушкова Ю.А.<sup>1</sup>,  
Пальбаум А.В.<sup>1</sup>, Дробленков А.В.<sup>1,2,3</sup>*

### **КЛЕТОЧНЫЕ РЕАКЦИИ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ПЕРИСИНСОИДАЛЬНОГО ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ ПРИ АЛКОГОЛЬНОМ СТЕАТОЗЕ ПЕЧЕНИ У ЧЕЛОВЕКА**

<sup>1</sup> ЧОУВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»,

<sup>2</sup> ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр им.Л.Г.Соколова»  
ФМБА России,

<sup>3</sup> СПб ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы»,

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

**Аннотация.** Актуальность исследования обусловлена широкой распространенностью болезней печени алкогольного генеза, эволюционирующей в функциональную

несостоятельность органа и, как следствие, высокой летальностью. Особое значение в этой связи приобретает изучение патоморфологических механизмов и диагностики ее фиброза на начальных этапах развития алкогольного повреждения печени – при формировании алкогольного стеатоза. Изменения количества клеток в печеночных дольках (ацинусах), вовлеченных в процесс фиброза в разных зонах структурно-функциональных единиц печени прежде целенаправленно исследован не было. *Цель:* уточнить клеточные реакции, направленность процесса капилляризации и фиброза синусоидных капилляров печени при алкогольном стеатозе печени у человека. *Материал и методы.* Гистологически исследовано количество клеток синусоидных капилляров печени: эндотелиоцитов, перисинусоидальных клеток и звездчатых макрофагов печени у здоровых людей (n=5) и при алкогольном стеатозе (n=5) в перипортальной, центральной и периферической частях ацинуса печени Раппопорта. При помощи морфометрической программы ImageScope, Россия исследовали срезы, окрашенные гематоксилином-эозином и трехцветным методом Маллори, контроль числа звездчатых макрофагов печени осуществляли по результатам иммуногистохимической идентификации в них антигена к CD68. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы GraphPad PRISM (USA) определения медианы, верхнего и нижнего квартилей. Различия считали значимыми при  $p < 0,001$ . *Результаты.* В перипортальной зоне ацинусов печени здорового человека численно преобладают звездчатые макрофаги и перисинусоидальные клетки над их числом в периферической зоне; количество эндотелиальных клеток, наоборот, наибольшее на периферии печеночного ацинуса. На начальных этапах алкогольного повреждения печени (алкогольный стеатоз печени) число звездчатых макрофагов печени значительно уменьшилось во всех зонах ацинуса печени, тогда как количество эндотелиоцитов синусоидных капилляров и перисинусоидальных клеток было значительно увеличенным в промежуточной и, особенно, перипортальной частях ацинуса печени, по сравнению с их числом в печени здоровых людей. *Заключение.* Тотальное уменьшение числа звездчатых макрофагов печени, группировка перисинусоидальных клеток в перипортальной и промежуточной частях ацинуса печени, а также тотальное увеличение количества эндотелиальных клеток, более выраженное в перипортальной части ацинуса печени при алкогольном стеатозе печени демонстрирует центральную (центроацинарную) направленность процесса капилляризации и перисинусоидального фиброза печени. Численные параметры клеток стенки синусоидных капилляров печени могут рассматриваться как устойчивые морфометрические критерии диагностики алкогольного стеатоза печени.

**Ключевые слова:** звездчатые макрофаги печени, эндотериоциты, перисинусоидальные клетки печени, ацинус печени, перисинусоидальный фиброз, алкогольный стеатоз печени.

*Bobkov P.S.<sup>1</sup>, Khalitova E.R.<sup>2</sup>, Zarafyants G.N.<sup>2</sup>, Evmushkova Yu.A.<sup>1</sup>,  
Palbaum A.V.<sup>1</sup>, Droblenkov A.V.<sup>1,2,3</sup>*

## **CELLULAR REACTIONS AND CENTRAL DIRECTION OF PERISINUSOIDAL LIVER FIBROSIS WITH ALCOHOL SEATOSIS OF THE LIVER IN HUMANS**

<sup>1</sup>Private educational institution of higher education "St. Petersburg Medical and Social Institute", St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Institution "North-Western District Scientific and Clinical Center named after L.G. Sokolov" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

<sup>3</sup>St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare "  
Bureau of Forensic Medicine", Russia

**Abstract.** The relevance of the study is due to the widespread prevalence of liver diseases of alcoholic origin, which evolves into functional failure of the organ and, as a consequence, high mortality. Of particular importance in this regard is the study of pathomorphological mechanisms and diagnosis of liver fibrosis at the initial stages of the development of alcoholic liver damage – during the formation of alcoholic steatosis. Changes in the number of cells in the liver lobules (acini) involved in the process of fibrosis in different zones of the structural and functional units of the liver have not been specifically studied before. *Purpose:* to clarify cellular reactions, the direction of the process of capillarization and fibrosis of sinusoidal capillaries of the liver in alcoholic liver steatosis in humans. *Material and methods.* The number of cells of the sinusoidal capillaries of the liver was histologically studied: endothelial cells, perisinusoidal cells and stellate macrophages of the liver in healthy people (n=5) and with alcoholic steatosis (n=5) in the periportal, central and peripheral parts of the Rappoport liver acinus. Using the morphometric program Imagescope, Russia, sections stained with hematoxylin-eosin and the three-color Mallory method were examined; the number of liver stellate macrophages was controlled based on the results of immunohistochemical identification of the CD68 antigen in them. Statistical processing of the data was carried out using the GraphPad PRISM (USA) program to determine the median, upper and lower quartiles. Differences were considered significant at  $p < 0.001$ . *Results.* In the periportal zone of the liver acini of a healthy person, stellate macrophages and perisinusoidal cells numerically predominate over their number in the peripheral zone; the number of endothelial cells, on the contrary, is greatest at the periphery of the hepatic acini. At the initial stages of alcoholic liver damage (alcoholic steatosis of the liver), the number of stellate macrophages of the liver decreased significantly in all areas of the liver acinus, while the number of endothelial cells of sinusoidal capillaries and perisinusoidal cells was significantly increased in the intermediate and, especially, periportal parts of the liver acinus, compared with their number in the liver of healthy people. *Conclusion.* A total decrease in the number of stellate macrophages of the liver, a grouping of perisinusoidal cells in the periportal and intermediate parts of the liver acinus, as well as a total increase in the number of endothelial cells, more pronounced in the periportal part of the liver acinus in alcoholic steatosis of the liver demonstrates the central (centroacinar) direction of the process of capillarization and perisinusoidal fibrosis of the liver. Numerical parameters of the cells of the wall of sinusoidal capillaries of the liver can be considered as stable morphometric criteria for diagnosing alcoholic liver steatosis.

**Keywords:** hepatic stellate macrophages, endotheliocytes, perisinusoidal cells of the liver, liver acinus, perisinusoidal fibrosis, alcoholic steatosis of the liver.

**Введение.** Более половины случаев смерти в мире обусловлены хроническими (не совместимыми с жизнью) проявлениями алкогольного цирроза печени (эволюционирующего в ряду: алкогольный стеатоз печени, склерозирующий гиалиновый некроз, острый синдром хронической печеночной недостаточности, алкогольный гепатит, цирроз печени) и гепатоцеллюлярная карцинома [1, 2].

Дискуссионность представления об источниках, направленности и степени выраженности процесса капилляризации и фиброза синусоидов печени, происходящих при систематической алкогольной интоксикации может быть связана с недостаточной изученностью расположения соустьев мельчайших вокругдольковых венул с синусоидными капиллярами печени и числа клеток последних. По данным А.М. Rappoport и W.D. Wilson [3, 4], соустья вокругдольковых венул с СК находятся в средней и терминальной частях венул, занимающих центральную и промежуточную части ацинуса печени (рис. 1). Известно также, что внутридольковый фиброз начинается с активации этанолом и токсичным ацетальдегидом перисинусоидальных (ПС) жиронакапливающих клеток и пролиферации эндотелиоцитов.

Реакция ПС жиронакапливающих заключается в трансформации фиброластоподобные, пролиферации последних и синтезе ими коллагеновых волокон I, III и IV типов, компонентов основного аморфного вещества [5, 6]. В результате стенка СК печени становится непрерывной, содержащей увеличенное число эндотелиоцитов и утолщенной за счет разрастания матрикса вокруг базальной мембраны эндотелиальных клеток. При этом происходит процесс трансформации СК печени в капилляры соматического типа – «капилляризация» долек (ацинусов) печени.

Инициация активации ПС клеток происходит благодаря влиянию на них ряда пептидов, которые начинают вырабатывать в патологических условиях гепатоциты и иммунные клетки – медиаторы воспаления, различные факторы роста, активные формы кислорода и другие [7, 8]. Кроме того, сами активированные ПС секретируют хемокиновые рецепторы CCR5, CCR1 и лиганд CXCL4, которые ауто- и паракринным способом поддерживают фенотип активированной ПС клетки.

В свете этих данных логично предположить, что наибольшей чувствительностью к этанолу и его метаболитам должны обладать ПС и эндотелиоциты, расположенные вблизи средней и дистальной частей вокругдольковой вены – в центре ацинуса печени.

Определенную роль в перисинусоидальном алкогольном фиброзе должны играть и звездчатые макрофаги печени (ПМ), однако данные об их количестве в различных частях ацинуса (или дольки) в доступной печати не обнаружены. Сведения о количественных изменениях ПМ получены при гепатите С [9]. Чем менее был выражен перисинусоидальный фиброз, тем большее число CD68<sup>+</sup> макрофагов содержалось в дольках печени.

Противоречия представлений о направленности процесса коллагенизации долек и капилляризации стенки СК также могут быть обусловлены отсутствием систематических сведений о роли всех основных клеток печени, способных синтезировать коллаген. Так, одни авторы [10-12] полагают, что при длительном воздействии этанола и токсичного ацетальдегида на печень одновременно активируются как фибробласты стромы портальных каналов, так и прилежащие к ней ПС клетки, инициирующие перилобулярный фиброз. Другие считают алкогольный фиброз более выраженным в центре долек и связывают утолщение адвентициальной оболочки центральных вен с активацией ближайших к ним ПС клеток [13].

Наконец, изучение реакций клеток капиллярной стенки при алкогольном стеатозе печени может иметь значение для диагностики нозологической формы данной патологии, а также для установления давности воздержания от поглощения алкоголя, поскольку жировая дистрофия гепатоцитов (ключевой параметр диагностики стеатоза печени) является обратимой и может полностью регрессировать в течение 10 – 15 суток [14].

**Цель:** установить количество эндотелиоцитов, звездчатых макрофагов и перисинусоидальных клеток синусоидных капилляров в различных частях ацинуса печени при алкогольном стеатозе у человека.

**Материалы и методы исследования.** Печень человека была исследована у здоровых мужчин в возрасте 24–45 лет (n=5), умерших вследствие сочетанной травмы при дорожно-транспортном происшествии. Макро- и микроскопические признаки патологических изменений внутренних органов, по данным судебно-медицинского вскрытия, отсутствовали. Вторую группу (n=5) объединила судебно-гистологическая диагностика алкогольного стеатоза печени, слабо выраженные



признаки алкогольной болезни во внутренних органах, 3–10-летний «алкогольный стаж» и судебно-медицинский диагноз «алкогольная кардиомиопатия». Фрагменты правой доли печени, извлеченные не позже, чем через 12 часов после смерти, фиксировали в 9 % растворе формалина, проводили через спирты и заливали в парафин по стандартной методике.

Для выявления стромы портальных каналов печени и идентификации клеток синусоидных капилляров печени в серийных парафиновых срезах печени толщиной 3 мкм использовали окраску анилиновым синим водным, оранжевым G и кислотным красным по методу Маллори. При помощи микроскопа Leica DM 2500 (Германия) и морфометрической программы Imagescope, Электронный анализ (Россия) подсчитывали количество эндотелиоцитов СК, ПС клеток и ПМ на площади 0,03 мм<sup>2</sup>, прилежащей к строме портальных каналов (зона 2), к центральной венуле (зона 3) и в центре зоны 1 ацинуса Раппопорта (рис. 1). ПМ верифицировали в срезах печени после иммуногистохимической идентификации антигена CD68 в мембране их лизосом. Для этого на депарафинированные срезы наносили моноклональные концентрированные антитела к CD68 (клон PG-M I, Dako, Дания); вторичные биотинилированные антитела применяли из набора VECTASTAIN ABC, США. Связанные антигены визуализировали при помощи диаминобензидина, ядра клеток окрашивали гематоксилином Майера, после чего препараты заключали в бальзам.

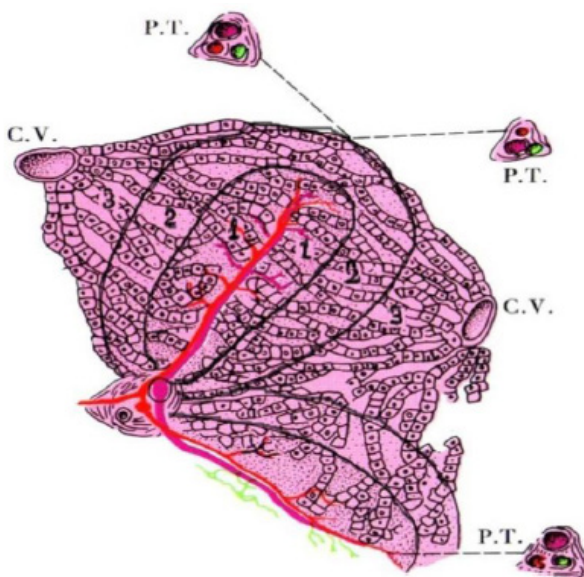


Рис. 1. Схема печеночного ацинуса по Раппопорту А.М. and Уилсону В.Д. (1958).

1 – центральная часть ацинуса, содержащая соустья вокруг долькового венозного сосуда с синусоидными капиллярами долек; 2 – промежуточная часть ацинуса; 3 – периферическая часть ацинуса; С.В. – центральная вена; Р.Т. – портальный тракт, содержащий триаду

Для установления достоверности различий сравниваемых величин вычисляли их медиану, верхний и нижний квартили, которые сравнивали, используя пакет статистической программы GraphPad PRISM 6.0 (GraphPad Software, USA) и непараметрический критерий Манна–Уитни. Различия считали значимыми при  $p < 0,01$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследованные клетки СК печени были идентифицированы по их различным топографо-морфологическим особенностям (рис. 1). Э численно преобладали в периферической части ацинуса (вблизи центральной венулы – зоне 3) над их количеством в перипортальном и центральном его отделах (зоны 1–3 и 1). ПС клетки и ПМ, наоборот, являлись наиболее многочисленными в перипортальной части ацинуса, чем в центральной и периферической (зоны 1 и 3). Количество ПМ в разных частях ацинуса, определенное в срезах, окрашенных методом Маллори и после иммуногистохимического выявления CD-68, значительно не различалось (рис. 2 и 3, табл. 1). Полученное соотношение числа клеток СК в различных частях ацинуса у человека было близким, но в абсолютном значении на единицу площади – значительно большим, чем у крыс [15].

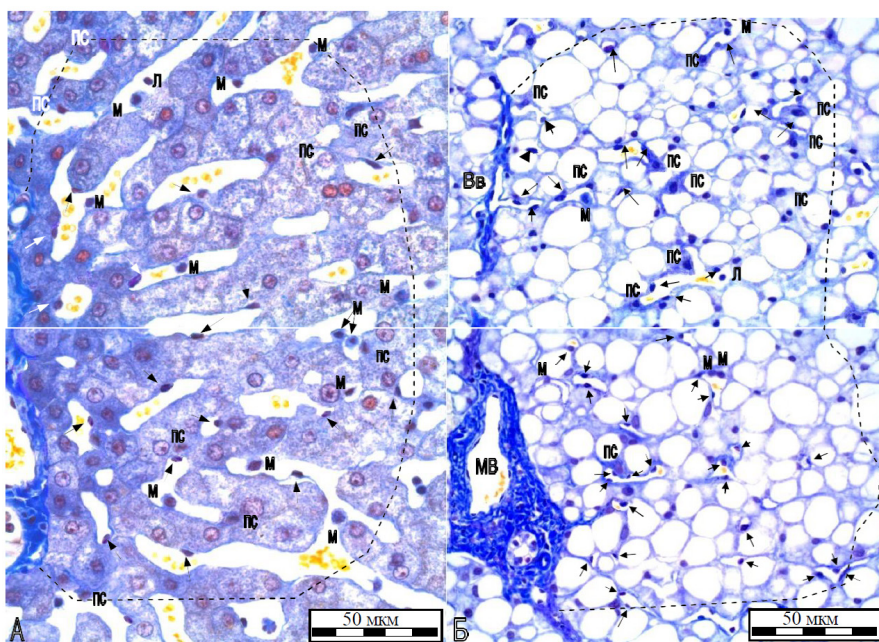


Рис. 2. Количество клеток синусоидных капилляров на площади 0,03 мм<sup>2</sup> печени (ограничена пунктиром) в перипортальной части ацинуса печени здорового человека (А) и при алкогольном стеатозе (Б). Обозначения: МВ – междольковая венула, Вв – воротничковая венула, МЖП – междольковый желчный проток; стрелки – эндотелиоциты (17/39), ПС – перисинусоидальные клетки (9/11), М – макрофаги (12/5), Л – лимфоидные (1/1). Окраска по Маллори. Ок. x10, об. x40.

При алкогольном стеатозе печени человека в различных частях ацинусов (долек) определялись диффузная крупнокапельная жировая дистрофия гепатоцитов и отдельные небольшие участки некрозов гепатоцитов. Волокнистый каркас стенки СК на большей части их длины выглядел сплошным, более контрастным и в некоторых участках слабо утолщенным (рис. 2А). Строение ядродержащей части эндотелиоцитов СК с нормой визуально не различалось. Большинство ПС клеток стали более крупными и гиперхромными. Их цитоплазма приобрела удлиненную форму с выраженными отростками и была связана с коллагеновыми волокнами утолщенной стенки синусоидного капилляра. ПМ выглядели уменьшенными в размерах,

гиперхромными и частично утратившими отростки. Соустья СК и вокругдольковой вены были выявлены в отдельных срезах перипортальной части ацинусов у человека (рис. 2Б), как и у крыс [15], что развивает наглядное представление об ацинусе печени [3, 4].

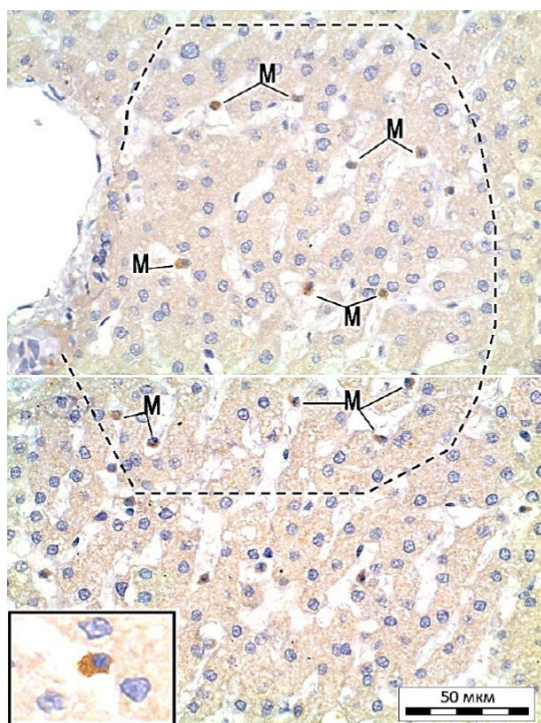


Рис. 3. Количество звездчатых макрофагов печени на площади 0,03 мм<sup>2</sup> (ограничена пунктиром) в перипортальной части ацинуса печени здорового человека.

Обозначения: MV – терминальная междольковая вена, M – печеночные макрофаги (12).

Окраска CD-68, докрасивание ядер клеток гематоксилином. Ок. x10, об. x40

Количество эндотелиоцитов СК при стеатозе печени в различных частях ацинуса была увеличена в разной степени. Кратность увеличения числа этих клеток была большей в перипортальной части ацинуса (в области первых соустий СК с вокругдольковой веной), несколько меньшей – в центральной и значительно меньшей – вблизи центральных венул. Число ПС клеток в перипортальной и центральной частях ацинуса возросло, а количество ПМ во всех исследованных частях ацинуса сократилось (табл. 1).

Таблица 1 – Количество клеток синусоидных капилляров печени человека при стеатозе на площади 0,03 мм<sup>2</sup> в различных отделах ацинуса Раппопорта

Строение печени	Отделы ацинуса печени	Количество (n=5)			
		эндотелиоци-тов	перисинусои-дальных клеток	макрофагов	
				окраска по Маллори	окраска CD-68
Не изменено	перипортальный (зоны 1-3)	12,0 / <b>13,0</b> / 14,0	7,6 / <b>8,0</b> / 8,3	8,8 / <b>10,0</b> / 10,2	8,8 / <b>9,8</b> / 10
	центральный (центр зоны 1)	11,0 / <b>12,0</b> / 13,0	2,9 / <b>4,3</b> / 4,7	9,8 / <b>11,0</b> / 12,7	8,8 / <b>9,8</b> / 10
	периферический (зона 3)	16,0 / <b>17,0</b> / 18,0*	4,1 / <b>4,0</b> / 4,7*	6,9 / <b>8,0</b> / 8,4*	6,3 / <b>7,8</b> / 9,0*

Стеатоз	перипортальный (зоны 1-3)	39,0 / <b>40,0</b> / 41,0**	10,2 / <b>11,0</b> / 11,6**	3,9 / <b>5,0</b> / 5,6**	–
	центральный (центр зоны 1)	28,0 / <b>29,0</b> / 30,0**#	10,6 / <b>11,0</b> / 11,5**	4,8 / <b>5,0</b> / 5,6**	–
	перифериический (зона 3)	19,0 / <b>20,0</b> / 21,0**#	3,9 / <b>4,0</b> / 5,2	3,6 / <b>4,0</b> / 5,0**	–

Примечание: \* – различие числа клеток с их числом в перипортальной зоне значимо ( $p < 0,05$ ); \*\* – различие числа клеток при воздействии этанола с их числом у здоровых людей значимо ( $p < 0,05$ ); # – различие с числом в перипортальной части ацинуса при стеатозе значимо ( $p < 0,05$ ); в скобках приведено значение среднего квадратического отклонения

**Заключение.** Тотальное уменьшение числа звездчатых макрофагов печени, группировка перисинусоидальных клеток в перипортальной и промежуточной частях (зоны 1 и 2) ацинуса печени, а также тотальное увеличение количества эндотелиальных клеток, более выраженное в перипортальной части ацинуса печени при алкогольном стеатозе печени демонстрирует центральную (центроацинарную) направленность процесса капилляризации и перисинусоидального фиброза печени. Числовые параметры клеток стенки синусоидных капилляров печени могут рассматриваться как устойчивые морфометрические критерии диагностики алкогольного стеатоза печени.

#### Список использованных источников

1. Alcoholic Liver Disease: High Risk or Low Risk for Developing Hepatocellular Carcinoma // *Clinics in Liver Disease*. – 2016. – Vol. 20, Issue 3. – P. 563 – 580.
2. Зюзина А.А. Клинико-морфологическая характеристика стадий повреждения печени при злоупотреблении алкоголем / А.А. Зюзина, Р.В. Волкова // *Известия Российской Военно-медицинской академии*. – 2018. – Т. 37, № 1 S1. – С. 237 – 239.
3. Rappaport, A. M. The structural and functional unit in the human liver (liver acinus) / A. M. Rappaport, W. D. Wilson // *Anat. Rec.* – 1958. – Vol. 130. – P. 673–689.
4. Rappaport, A. M. The microcirculatory acinar concept of normal and pathological hepatic structure / A. M. Rappaport // *Beitr. Pathol.* – 1976. – Vol. 157, № 3. – P. 215–243.
5. Bedossa, P. Liver extracellular matrix in health and disease / P. Bedossa, V. Paradis // *J. Pathol.* – 2003. – Vol. 200, № 4 – P. 504–515.
6. Colecchia, A. Hepatic steatosis in obese patients: clinical aspects and prognostic significance / A. Colecchia, D. Festi, T. Sacco et al. // *Obesity Reviews*. – 2004. – Vol. 5. – P. 27–42.
7. Zhang CY, Yuan WG, He P, et al. Liver fibrosis and hepatic stellate cells: Etiology, pathological hallmarks and therapeutic targets // *World J Gastroenterol*. 2016;22(48):10512-22.
8. Ann L. Cytokines in alcoholic liver disease // *Archives of toxicology*. – 2012. Vol. 86, Issue 9. –P. 1337-1348.
9. Шевелдин, А. Г. Хронический гепатит С и резидентные макрофаги печени / А. Г. Шевелдин // *Фундаментальные исследования*. – 2010. – № 2. – С. 138–147.
10. Логинов, А. С. Клиническая морфология печени / А. С. Логинов, Л. И. Аруин. – М.: Медицина, 1985. – 240 с.
11. Мироджов, Г. К. Сравнительная морфология и морфогенез алкогольных и вирусных поражений печени (по материалам пункционной биопсии печени): автореф. дис.... д-ра мед. наук / Г. К. Мироджов. – М., 1980. – 37 с.

12. Пауков, В.С. Патологическая анатомия алкогольной болезни: обзор / В.С. Пауков, А. И. Угрюмов // Итоги науки и техники, серия: Медицина, выпуск: Алкогольная болезнь / ВИНТИ. – 1997, № 5, С. 1–4.

13. Ramon, B. Liver fibrosis / B. Ramon, A. B. David // Journal of Clin. Inv. – 2005. – Vol. 115, № 2. – P. 209–218.

14. Дробленков А.В., Абрамова Т.А. Алгоритм судебно-гистологической диагностики состояний печени при хронической алкогольной и наркотической интоксикациях // Труды Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы трупа». Изд-во: ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы Санкт-Петербурга». – 2008. – С. 414 – 418.

15. Бобков, П. С. Количество эндотелиоцитов синусоидных капилляров печени как показатель направленности алкогольного фиброза / П. С. Бобков, А. В. Дробленков, Н. Р. Карелина // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – 2011. – Т. 18, № 2. – С. 29–30.

### **Сведения об авторах**

**Павел Сергеевич Бобков**, доцент кафедры медико-биологических дисциплин ЧОУВО «СПбМСИ», кандидат медицинских наук, e-mail: bobkov\_pl@mail.ru.

**Эльвира Ринатовна Халитова**, зав. отделом, врач судебно-медицинский эксперт Федерального Государственного бюджетного учреждения «Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства России, Санкт-Петербург;

**Галина Николаевна Зарафьянц**, кандидат медицинских наук, врач судебно-медицинский эксперт Федерального Государственного бюджетного учреждения «Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова» Федерального медико-биологического агентства России, Санкт-Петербург;

**Юлиана Алексеевна Евмушкова**, студент ЧОУВО «СПбМСИ», член СНО кафедры Медико-биол. дисциплин.

**Алина Витальевна Пальбаум**, студент ЧОУВО «СПбМСИ», член СНО кафедры Медико-биол. дисциплин.

**Андрей Всеволодович Дробленков**, доктор мед. наук, профессор, зав кафедрой Медико-биологических дисциплин, Частное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский медико-социальный институт», Санкт-Петербург;

УДК 615.814.1

*Белокур С.А., Раев В.К., Литвиненко Е.В.*

## **ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЕ, ПОСТАМПУТАЦИОННЫЕ, ФАНТОМНЫЕ БОЛИ: ПАТОГЕНЕЗ, МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**

Военно-медицинская Академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург

**Аннотация.** В статье обсуждаются вопросы патогенеза, клинических проявлений, лечения и медико-социальной реабилитации фантомно-болевого синдрома. Приводятся методы рефлексотерапевтического лечения: аурикулотерапия, корпоральная рефлексотерапия, Су Джок. Рассматриваются современные и традиционные аспекты рефлексотерапии при фантомно-болевым синдроме (ФБС). Описаны методы психологической саморегуляции, используемые в рамках психосоциальной реабилитации пациентов с ФБС

**Ключевые слова:** ампутация, фантомно-болевым синдром, рефлексотерапия, реабилитация, болевой синдром

*Belokur S.A., Raev V. K., Litvinenko E.V.*

## **POSTTRAUMATIC, POSTAMPUTATION, PHANTOM LIMB PAINS: PATHOGENESIS AND MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL REHABILITATION**

Military Medical Academy. S.M. Kirov, St.Petersburg, elenaltv@list.ru

**Abstract.** The article discusses the pathogenesis, clinical manifestations, treatment and medical and social rehabilitation of phantom limb pain (PLP). The methods of medical acupuncture are given: auriculotherapy, corporate acupuncture, Sujok. Modern and traditional aspects of medical acupuncture in PLP are considered. The methods of psychological self-regulation used in the framework of psychosocial rehabilitation of patients with FBS are described

**Keywords:** amputation, phantom limb pain, medical acupuncture, rehabilitation, chronic pain

Впервые фантомная боль (с греч. «phantasma» – призрак) была описана в 1552 году Амбрузом Паре. В классическом понимании это ощущение боли, возникающее в отсутствующей конечности или ее части [1], однако этот термин применим и к боли, развившейся после ампутации любой части тела [2].

Известный советский хирург Н. Н. Бурденко считал, что фантомные ощущения отсутствуют лишь у 3-4% пациентов, переживших ампутацию. [3]. Согласно классификации болевых синдромов, фантомная боль относится к синдрому хронической боли, является нейропатической и входит в группу деафферентационных болей, вызванных повреждением соматосенсорной нервной системы [4,5]. По данным профессора Данилова А.Б., Фантомные боли или фантомно-болевым синдром (ФБС) появляются после ампутации более чем у 70% больных, и эта ситуация может быть препятствием для полноценной реабилитации [6]. В целом, по мнениям разных авторов, занимавшихся ФБС, частота развития данной патологии после ампутации варьирует в диапазоне от 44,6 до 90 % [7], и является частой и актуальной медицинской проблемой.

Сегодня принято считать, что формирование ФБС проходит несколько этапов развития. На первом происходит формирование генераторов патологически усиленного возбуждения (ГПУВ) на уровне спинного мозга и нарушение характера восходящих влияний на таламус. Под «генератором» понимают совокупность гиперактивных взаимодействующих нейронов, продуцирующих неконтролируемый поток импульсов. Возникая при повреждениях нервной системы, генератор становится эндогенным механизмом развития патологического процесса [9].

На втором этапе ГПУВ формируется на уровне ретикулярной формации, ствола, срединных структур головного мозга. На третьем этапе происходит окончательное формирование патологической алгической системы, вследствие взаимодействия влияний ГПУВ спинного мозга на таламо-кортикальную систему и супрасегментарного ГПУВ на корковые структуры [10]. Таким образом, катализатором развития ФБС выступает дефицит адекватной информации из отсутствующей части тела и избыток поступления патологической информации из пересеченных нервных стволов культи в зону соответствующего соматосенсорного представительства. При этом ведущую роль играет таламо-париетальная система, в которую поступает сенсорная информация, где происходит сенсорный контроль двигательной активности и формирование «схемы тела» – представление о структуре собственного тела. По сути фантомные восприятия являются реакцией мозга на ошибочную информацию об отсутствующих конечностях в моделях существующей «схемы тела», вариантом сенсомоторной памяти [11,12].

Известно, что фантомные ощущения с болевым компонентом могут возникать через несколько недель или месяцев после ампутации конечности. У всех наблюдаемых нами пациентов ФБС в течение короткого периода после произошедшей травматической ампутации и приведшей к потере конечности. Локализуются боли главным образом в периферических отделах конечностей, обычно нижних, реже верхних. Фантомная боль имеет характер нейропатической, иногда иррадирует в соседние области и носит характер каузалгии, сопровождается парестезиями (тактильные, болевые, термические), усиливается при перемене погоды, повышении нагрузки на культю, физическом и умственном напряжении, сильных эмоциях, пробуждении, во время мочеиспускания и дефекации. ФБС бывает настолько выраженным, что превращается в своеобразную болезнь и приводит к изменениям в нервно – психической сфере, сердечно – сосудистой и эндокринной системе [13,14]. По материалам исследования среди ветеранов войны в США, у 85% опрошенных фантомные боли и боли в культе достигают такой силы, что нарушается работоспособность и социальный статус пациента [15]. Некоторые больные после ампутации имеют очень слабые боли или ощущают их достаточно редко. Другие страдают от болей периодически, от нескольких атак до 1 – 2 раза в неделю. Остальные подвержены постоянным болям, варьирующим по интенсивности и качеству. По характеру фантомные боли можно разделить на 3 группы: с преобладанием “каузалгической” (жгучей, интенсивной); с преобладанием “невралгической” боли (подобной удару электрического тока) и с болью типа “кramпи” (сводящей, стискивающей). Боль может ощущаться в определённой части фантомной конечности. Так, например, пациенты жалуются, что в фантомной стопе есть ощущения сильно сведённых и загнутых пальцами, от чего «стопа» устаёт и болит или большой ощущает пуль-

сацию артерий и интенсивный переток крови в голени, вплоть до ощущения массивного кровотока, что может вызывать панику и страх у больного. Если боль существует достаточно продолжительное время, другие участки тела сенсбилизируются и простое прикосновение к ним вызывает спазм и интенсивные боли в фантомной конечности. Также ФБС провоцируется висцеральными импульсами, например, при мочеиспускании и дефекации. Эмоциональные переживания и стресс также могут вызывать усиление болей. По данным ряда статистических исследований, ФБС встречается одинаково часто у мужчин и женщин (по некоторым данным – чаще у женщин). Появление его не зависит от уровня и стороны ампутации.

### **Особенности клинической картины при ФБС**

При появлении в клинике амбулаторно – поликлинической помощи пациентов с частичным или полностью отсутствующими конечностями перед врачами отделений, занимающихся курацией таких больных, возникает ряд очень важных неотложных задач.

Первое – это купирование фантомных болей, возникающих в области отсутствующих конечностей, а именно возникновение субъективных ощущений в виде пульсирующей крови в сосудах, болях в стопах, голеностопных суставах, коленных суставах, состояние, когда кажется, что нога или пальцы конечностей неестественно согнуты, («скрючены», со слов больных), онемение, появление болезненных «мурашек» в отсутствующей конечности, чувство, когда нога или рука как будто существует, когда она на самом деле отсутствует, но болит, как присутствующая конечность до ранения.

Второе важное положение – возникновение боли в культе верхней конечности, нижней конечности, если она есть (культя) после ранения. Также может беспокоить боль в близлежащем суставе культы – это плечевой сустав, тазобедренный сустав, с выраженным гипертонусом мышц или всего мышечно – сухожильно – костного объединения – это культы, надплечье, лопатка сверху и культы, тазобедренный сустав на нижней конечности. Весь этот комплекс сверху или снизу становится источником значительных болезненных ощущений для больного и затрудняет каждое движение. Мышцы в этих областях находятся в состоянии гипервозбудимости и сильно изменяют психоэмоциональное состояние пациента. Субъективно это очень тяжело переносится страдающим. Это состояние возникает сразу после ранения и после последующих оперативных вмешательств. Наступает длительное нарушение нормального сна по ночам и в дневное время. Происходит истощение всего организма, образно говоря, каждая клетка организма теряет энергию, что в конечном итоге приводит к охлаждению организма. Как правило, одна культа, на которой сохранён коленный сустав, ощущается как субъективно холодная, и больной постоянно её поглаживает, массирует, чтобы согреть, а если культа локализуется выше на бедре, то субъективно она будет менее холодная и не так беспокоит пациента. Эти ситуации более характерны при двойной травматической ампутации нижних конечностей. На фоне такой травмы появляется внутренний страх, неуравновешенность, возникает боязнь чего – то нового, необычного, также характерно внутреннее перевозбуждение от невозможности нормально отдохнуть,



выспаться. Нет никакого расслабления из-за постоянной стреляющей, рвущей боли в конечности, гипертонуса оставшихся мягких тканей с афферентной импульсацией, невероятно сильно раздражающих ствол, ретикулярную формацию и таламус, вносящих далее свой вклад в формирование патологической болевой доминанты.

### **Иглорефлексотерапия**

Традиционные аспекты восточной рефлексотерапии

В нормальном состоянии организма соотношение инь–ян определяется как 1:1. Тепло и холод в норме организме уравновешены. После ранения с травматической ампутацией конечности или конечностей, а также при сопутствующих множественных ранениях всего организма, как правило, осколочных или огнестрельных поражениях конечностей, травматических ампутаций (террористические акты, дорожно-транспортные происшествия и т.п.) туловища с травматической ампутацией конечностей, соотношение инь–ян значительно меняется, и инь – холод, значимо начинает преобладать над ян–теплом. Отсюда, там, где холод, там сильный, постоянный болевой синдром. Также фактор, который способствует уходу, – буквально моментально,– тепла из организма – это баротравма или контузия. Контузия может быть как всего организма, после воздействия на тело ударной воздушной волны, когда все тело отбрасывает на многие метры от источника повреждения – взрыва, или контузия определенной части тела, часто это левая сторона или правая сторона организма, с частичной или полной травматической ампутацией верхних или нижних конечностей, а также одиночные удары твердых предметов, осколков на излёте по определённым частям тела человека.

### **Современные аспекты восточной рефлексотерапии**

Методы рефлексотерапии, используемые для лечения болевых синдромов, обеспечивают развитие анальгезии посредством активации эндогенной антиноцицептивной системы. Наибольшее распространение среди методов рефлекторного обезболивания получили акупунктура, электроакупунктура и чрескожная электронейростимуляция [16], а также массаж и точечный массаж [17].

Ряд исследователей продемонстрировали (Ю.Н. Васильев, 1982, Калюжный Л.В., 1984, Качан А.Т., 1990), что раздражение биологически активных точек акупунктурными иглами вызывает накопление энкефалинов, эндоморфинов, серотонина, субстанции Р. Данный процесс происходит на разных этапах ноцицептивной иерархии: в желатинозной субстанции спинного мозга, в области центрального серого околоспинального вещества, ядер шва, таламуса. По мнению Г.И. Барашкова (1995), акупунктура первично возбуждает нейроны гипоталамуса, где происходит выделение опиоидов, поступающих в спинномозговую жидкость и блокирующих ноцицептивную импульсацию на участках её переключения от задних рогов спинного мозга до коры больших полушарий. По методу сравнения В.Г. Овсянникова (2003), патогенез фантомных болей сравним с абстинентной реакцией у наркоманов, поскольку и в первом и во втором случае имеется выраженный дефицит эндоморфинов и энкефалинов.

В своей статье, посвященной механизму подавления ФБС, Епифанцев А.В.

(2015) отмечает, что в рамках рефлексотерапевтического лечения «на контралатеральной здоровой конечности подбираются точки, которые анатомически соответствуют локализации боли на отсутствующей конечности, а также добавляются точки общеукрепляющего свойства и противоболевые точки соответствующих меридианов. Воздействие производят тормозным методом 25–30 минут. Подобный подбор точек позволяет в первую очередь запустить сегментарный механизм антиноцицептивной реакции, с последующим подключением центральных звеньев. Курабельность процедуры достаточно высокая, через 15–20 минут боли затихают.» [18] [19].

Корпоральные точки, используемые в рефлексотерапии, по сути, представляют собой зеркальное воздействие на здоровой конечности («контралатеральная акупунктура») [20]

Во время появления фантомных болей после ампутации конечностей или оперативных вмешательств пациент часто не может вычленить, где именно болит, то есть он не обращает внимания на боли в культе, его больше всего выводят из себя острые изматывающие, пульсирующие боли разлитого характера в отсутствующих конечностях. При выполнении традиционной рефлексотерапии очень важным (обязательным) является использование одновременно массажа эластичными банками или массажа с использованием насоса – вакууматора и пластмассовых банок разных размеров, из которых удаляется воздух, и они плотно прилегают к коже в определённой области организма – спина, нижние и верхние конечности, кожа на передней поверхности туловища. При выполнении рефлексотерапии на голове, на кистях, стопах, на ушной раковине одновременно необходимо выполнять вакуумный массаж всей спины с достаточно сильным присасыванием банок, как можно сильнее. Массаж проводится очень интенсивный. Врач должен создать выраженную болевую конкурентную ситуацию в организме (фактически, вызвать очень сильный местный стресс), и чем больше площадь воздействия массажа, тем лучше для больного (Ил.1, 2). Почти всегда пациенты говорят, что выполнение массажа для них очень важно и значимо, фантомная боль в конечностях, как правило, при массаже, на сеансах иглоукалывания купируется. Наступает расслабление всего организма. Одновременно выполняется рефлексотерапия, массаж (время массажа 1-3 -5 минут). Также необходимо ставить пневматические банки на область культей. На культю нижней конечности ставится 10-20 банок, время постановки 1-1.5 – 2 минут. Каждый день экспозиция банок постепенно увеличивается, от меньшего времени к большему. После снятия банок первой партии, можно поставить банки в те места, где не было банок. Это видно по нетронутым промежуткам, где не была задействована кожа. После снятия банок, выполняется лёгкий массаж, разминание культы, длительность – около минуты. Алгоритм работы следующий: 1) рефлексотерапия, 2) баночный массаж, 3) массаж культы банками (Ил.3). Также в некоторых случаях целесообразно воздействовать на кожу спины, область неповреждённых конечностей или культы одной вакуумной эластичной банкой. Поверхность выбранной области смазывается маслом или вазелином, далее выполняются массажные движения, при которых банку нужно водить по коже по часовой стрелке до выраженной гиперемии по всему массиву кожи,

по времени эта процедура длится от 1 минуты до 6 минут. Как правило, при выраженном воздействии могут появиться мелкие петехии.

Нами было выполнено лечение 56 больному: 8 пациентов с множественными осколочными ранениями мягких тканей, открытых огнестрельных переломов костей нижних и верхних конечностей, туловища, без полостных проникающих повреждений, 2 – с ампутацией двух нижних конечностей, 36 – с ампутацией одной нижней конечности, 10 – с ампутацией верхней конечности. При работе с пациентами и для купирования ФБС важно учитывать, что разные конституциональные типы больных требуют своего подхода к лечению. В настоящее время выработаны различные сценарии воздействия на ФБС в зависимости от особенностей конкретного индивидуума.

Основными методами лечения болевых синдромов является медикаментозный, психотерапевтический и использование методов рефлексотерапии. Многие пациенты первоначально боятся выполнения первой процедуры рефлексотерапии. После вербального контакта и личного примера, через некоторое время все они соглашаются на процедуру. Но на следующие сеансы они уже активно высказывают желание продолжать рефлексотерапевтическое лечение и даже рассказывают, в каких областях поставленные акупунктурные иглы давали наиболее значительное облегчение по их мнению (иглы могут ставиться на область головы (преимущественно, это точка Бай хуэй), кисть или стопу, ушную раковину). Они чувствуют, какая процедура наиболее эффективная, субъективно. Часто боли перестают беспокоить уже во время проводимого сеанса или сразу после его окончания. При выполнении процедуры по Су Джок на кисти выбирается зона воздействия по соответствию нижней конечности справа или слева – это средний или безымянный пальцы, первичное соответствие всей ноге, при этом на ладонной поверхности ставится 20 маленьких игл (иглы для Су Джок). Кроме этого, осуществляется воздействие на большой палец («голова»), область тенора («щитовидная железа») и 3 палец на 25–30 минут, а при выраженном перевозбуждении и сильном болевом синдроме – до 40 минут, 2–3 дня подряд, до тех пор, когда состояние улучшится, и боли значительно уменьшатся. Верхней конечности, по Су Джок, соответствует 2 палец слева и справа по ладонной поверхности – это первичное соответствие, и 5 палец – это вторичное соответствие верхней конечности. При ФБС, связанном с верхними конечностями, ставим иглы на выше упомянутые зоны по ладонной поверхности. Со слов пациентов, после таких сеансов боли полностью купируются, фантом исчез и в сознании стала проявляться только культя, что и должно быть в норме (то, что мы видим и то, что осознаём, – совпадает). После лечения остается только ощущение культи, и боль в культе находится в определенном месте (часто культя может быть без боли), можно ее локализовать, найти, нажав на культю кончиком пальца в определенном месте. Такое осознание с купированием всего ФБС появляется только после выполнения 5-8-10 – 20 процедур. Количество выполненных процедур чисто индивидуальное, для каждого больного – своё.

При ежедневных процедурах рефлексотерапии психоэмоциональные изменения в организме идут параллельно с изменениями на физическом уровне. Как правило, сначала нормализуется сон, пациент становится более спокойным,

уравновешенным, наступают изменения психической сферы, проходят страхи. Всё это происходит в течение недели-полторы. А далее наступают физические изменения, значительно уменьшается ФБС; также пациент прибавляет в весе. Все больные поступают с выраженным дефицитом веса тела.

### **Телосложение и типы конституций в восточной медицине**

Пациенты с умеренно выраженными мышцами, астеничного телосложения, часто выражено исхудавшие за время болезни, поступившие с ампутацией конечности и другими повреждениями (осколочные множественные ранения, закрытые и открытые переломы костей), по конституции можно отнести к «Конституции инь-холод». Обязательно таким пациентам для набора веса (некоторые потеряли от 10 до 20 кг.) требуется выполнение курса иглоукалывания, с обязательным включением в рецептуру точки Бай – хуэй (VG20 – заднесрединный меридиан; точка расположена на срединной линии головы, на 7 цуней выше задней границы роста волос, на 5 цуней кзади от передней границы роста волос, на линии соединяющей кончики ушей). Bǎi-huì объединяет все меридианы ЯН тела. С этой точки желателно начинать любую терапию иглами для таких больных. Ежедневно выполняется 1 процедура, всего – от 5 до 10 процедур, с включением в каждую этой точки; их можно выполнять подряд каждый день, а можно чередовать с процедурами на ушной раковине, или на кисти, или на стопе, на ладонной поверхности или на подошвенной поверхности, по соответствию утерянной конечности. В одну процедуру входит постановка не одной иглы в точку, а 5 игл – одна игла ставится в центр точки Бай-хуэй перпендикулярно, все остальные – 4 в точки на один цунь в сторону от нее (мера длины равная поперечному расстоянию большого пальца данного индивидуума). Каждая из четырёх игл вводится подкожно, поочередно к центру поставленной первой иглы (центростремительно). Иглы вводятся под острым углом к коже. Работаем стимулирующим методом 9-12 минут. При выполнении данной рецептуры улучшается память, проходит апатия, повышенная раздражительность, тревожность, агрессия, спадает психоэмоциональное напряжение, значительно улучшается сон, пропадает бессонница, улучшается аппетит, слух, проходят головные боли. Согласно традиционным представлениям восточной медицины, стимуляция этой точки приводит к повышению янских сил в организме (стимулируется вся эндокринная система организма), которые возрастают и подавляют холод, постепенно, день ото дня, уменьшается большой разрыв «тепла» и «холода» между собой. Возрастает «тепло», уменьшается «холод», вплоть до полного восстановления динамического равновесия энергий [21,22] Одновременно с иглотерапией выполняем массаж банками по вышеперечисленным способам. Очень хорошо использовать тепловой фактор – термпунктуру (прогревание), когда все иглы будут прогреваться какое – то время, обычно около 1-2 -3 минут.

Следующим сценарием для подбора терапии – поступление больных с выраженным развитием мышц всего организма, такие пациенты обычно, наоборот, не истощены. В рамках традиционной восточной медицины, такое телосложение обозначается как «Конституция инь – влажность». При этом может быть сильная и очень выраженная психоэмоциональная реакция на сложившуюся травматическую ситуацию, такой больной несколько экзальтированный, может громко

говорить, кричать, ругаться. Боли в конечностях субъективно очень сильные, с ощущением выраженных перетоков крови, со слов пациентов, «как будто, хлопает кровь в голени», как будто «в отсутствующей конечности началось кровотечение», что вызывает неподдельный страх больного. При этом такой больной сильно боится процедуры, плохо переносит иглы – их постановку, боится на них смотреть при выполнении рефлексотерапии на кистях, на ладонных поверхностях. Но через некоторое количество сеансов его состояние значительно улучшается, проходят страхи, он становится более спокойным, хорошо переносит иглоукалывание. Сам говорит, какая процедура приносит наибольшее улучшение. Такой пациент склонен к большим физическим нагрузкам, даже во время такого выраженного ранения и отсутствия конечности, старается много ходить на костылях, делать отжимания и выполняет другие тяжелые физические нагрузки, как будто и нет этого серьёзного повреждения конечности, по ранее сложившемуся стереотипу физических занятий и нагрузок. Со слов таких пациентов, физические нагрузки способствуют уменьшению или полностью временно купируют ФБС. Происходит временное забывание боли. При остановке движения и физической нагрузки боли возобновляются без выполнения процедур рефлексотерапии и другого лечения. Таким больным прогревания не требуются.

При сильном истощении пациентов целесообразно будет выполнить прогревание точек акупунктуры, вплоть до точечного ожога кожи, используя точку E36 меридиана желудка стимулирующим методом. Она расположена на меридиане желудка и влияет на весь желудочно – кишечный тракт, который отвечает за работу иммунной системы. Практически 75% ее формируется именно в ЖКТ. Эта точка обозначается как активная точка долголетия, она регулирует работу органов нижней части тела: почек, надпочечников, репродуктивных органов. Надпочечники нормализуют кровяное давление, уровень глюкозы и инсулина в крови, стимулируют работу иммунной системы, подавляет воспалительные процессы, улучшает пищеварение. Кроме этого, по канонам китайской медицины, она также контролирует работу эпифиза, который отвечает за биоритмы, сон, выработку мелатонина, что очень важно для здоровья и восстановления организма после любой работы и физической и умственной. Происходит активация обмена веществ на уровне клетки, без потери энергии, что позволяет увеличить жизненный цикл клетки и тем самым достигнуть долголетия.

Одним из редких сценариев развития болевого синдрома является вариант, когда после ранения и ампутации какой-то части верхней или нижней конечности и выполнения оперативного лечения по формированию культы –классический ФБС не развивается. Но боль в таких случаях сосредоточена в самой культе. Боли проявляются периодическими прострелами, тяжестью и постоянной ноющей болью в нижней части культы или во всей культе. В это время страдает близлежащий сустав, в котором может развиваться артроз из-за нарушения питания сустава. Если это на верхней конечности, то это может привести к развитию плечелопаточного периартроза или, если это на нижней конечности, то могут развиваться изменения в коленном, тазобедренном суставах.

Важным в лечении пациентов с ФБС является то, что характер повреждения влияет на тактику лечения иглорефлексотерапией. При травматической ампутации целой конечности, – нижней или верхней, – выбирается одна тактика

(отсутствие очень большого массива части тела). При травматической ампутации одной стопы (относительно небольшая часть организма отсутствует)– другая.

У пациентов с изолированными повреждения – ампутации, без сопутствующих дополнительных ранений других областей, конечностей, ожогов кожи, закрытых и открытых переломов костей, – значительно быстрее происходит ответ на рефлексотерапию и купирование болевого синдрома. Больших массивных ампутации, двойных ампутаций, отягощенные переломами трубчатых костей, локальными ожогами на других областях кожных покровов приводят к отягощению терапии и более длительному и кропотливому воздействию на организм. К таким пациентам необходимо применять неоднократные курсы лечения иглами с перерывами между курсами – месяц–два. После выполнения 10–12 процедур рефлексотерапии с одновременным баночным массажем спины, как правило, происходит значительное улучшение. И как показатель выздоровления можно отметить следующий факт: больные отмечают уменьшение образа фантомной потерянной конечности постепенно: «кисть» субъективно меняет своё местоположение от естественного места нахождения и постепенно, в сознании пациента, приближается к культе, по свидетельствам больных, пальцы как будто начинают выходить из самой культи и при этом могут изгибаться в разные стороны, что вызывает дискомфорт в сознании, но постепенно, с выполнением последующих сеансов рефлексотерапии, образ пальцев из культи в какой – то момент совсем исчезает, и практически полностью уходит образ фантома потерянной конечности из сознания и замещается образом культи. Подобные изменения также происходят при ФБС на нижних конечностях. По мере выполнения сеансов рефлексотерапии скорость развития эффекта наступает в прямой зависимости от величины потери нижней конечности – стопа, стопа и часть голени, стопа – голень, стопа- голень – часть бедра и отсутствие всей конечности по паховую область. В зависимости от этого будет происходить изменения с ФБС и уменьшением величины – длины в сознании фантомной конечности. Здесь могут быть разные вариации, но при положительной динамики проводимой терапии всегда происходит подтягивание стопы к культе. Как только это начинает происходить – это значит, что вот – вот наступит исчезновение ФБС. Значит, мы на верном пути. Такой момент с изменением длины конечности с ФБС происходит при выполнении сеансов акупунктуры, начиная с 10 – 12 сеансов и завершается полным исчезновением фантомной конечности после 18 – 20 сеансов. По прошествию недели, двух, месяца необходимо провести опрос пациента и выяснить какова ситуация. Как правило, необходимо, проводить лечения по остаточным проявлениям ранений (сохраняющиеся различные локальные онемения, которые становятся значительно меньше после первого курса лечения, чувство дискомфорта в определённой области организма в виде зуда, локальной боли– часто после ЧМТ с небольшой или длительной потерей сознания, снижения памяти, зрения, слуха). В психическом состоянии пациента с проявлениями ФБС очень важна трансформация от сильнейшего болевого синдрома и полной апатии, внутренней подавленности при первой встрече до изречения, что он сегодня впервые посмотрел фильм. До этого не было никакого желания что – то смотреть, все мысли о своём состоянии и как перенести боль, но прошло две недели, было выполнено 10 процедур с одновременным баночным массажем, его состояние изменилось

от полного сужения мыслительной деятельности и жизненных потребностей до относительной нормализации психо-эмоционального состояния. В дальнейшей жизни, после приобретения протезов на нижние и верхние конечности, оптимально через полгода – год провести мониторинг жалоб у пациентов, принёсших травматические ампутации и проведение дальнейшей их реабилитации при необходимости.

Когда в палате одновременно находится нескольких пациентов с ампутациями конечностей, при возникновении резкого болевого импульса у одного из них, моментально происходит генерализация болевого синдрома у всех одновременно, все больные начинают стонать, страдать от возникшей боли у каждого из них. Происходит социальная генерализация ФБС у всех одновременно. Это характерно в остром периоде ФБС у нескольких и более пациентов находящихся в одном помещении, в одной социальной группе, поступивших одновременно на лечение. Для уменьшения ФБС они начинают массировать свои культы, начинают много ходить, что приводит к некоторому временному уменьшению болевого синдрома. Под влиянием постоянных болевых ощущений нарушается деятельность органов и систем организма, определяются изменения в соматическом и неврологическом состоянии больных, снижается иммунологическая реактивность.

### **Психосоциальная реабилитация**

При стойких болевых синдромах особое значение имеют преморбидные личностные особенности травмированных. Чаще всего болевые синдромы развиваются у лиц с холерическим и меланхолическим темпераментом. Они требуют строго индивидуального подхода в связи с резистентностью болевой симптоматики и применения метода психологической саморегуляции. Психотерапевтические паузы – приемы кратковременного погружения в состояние полного мышечного расслабления и глубокого эмоционального покоя, на грани засыпания, что дает отдых для восстановления сил. Есть 6 специальных приемов для овладения таким состоянием.

Прием 1. Принять удобную позу. Глаза закрыть, прочувствовать мышечное расслабление.

Прием 2. Сосредоточиться на своем «Я», представить себя как нечто цельное, монолитное, непроницаемое для посторонних раздражителей, при таком состоянии осознать содержание своих мыслей /что замысли, для чего они/, осознать характер настроения /напряжение, взвинченность, неуверенность, неудовлетворенность и т.п./. Еще раз прочувствовать, нет ли скованности в каких-либо мышцах: свод головы (лицо, шея), живот, конечности и т.д.

Прием 3. Не думать о заботах и переживаниях дня, отрешиться от них /хотя бы на время паузы/.

Прием 4. Повторить последовательное расслабление частей тела, мышц в направлении сверху вниз: лба, области лица, шеи и т.д., прочувствовать их и расслабить. Затем, что особенно важно, настроить дыхание на «сонный ритм»: медленный плавный вдох с небольшой задержкой: дыхания в конце вдоха и такой же медленный спокойный выдох, также в конце с некоторой задержкой дыхания.

Прием 5. Для поддержания мышечного и эмоционального расслабления и сонного дыхания повторять формулу самовнушения: мое лицо и тело расслаблены,

дыхание спокойное, сонное и т.п. /Можно повторять какую-либо молитву, аффирмацию и т.п./.

В итоге, после поэтапного выполнения этих пяти приемов, наступает глубокое общее расслабление и уверенно-спокойное состояние.

Прием 6. Стараться удерживать в своем сознании и представлении это гармоничное состояние.

Под счет: «раз, два, три» – включиться в рабочую форму, сохраняя душевное равновесие и упорядоченность мыслей. В дальнейшем в результате тренировок данные приемы не потребуются, а достаточно будет одного воспоминания о достигнутом расслаблении, его воображения, чтобы оно возникло тут же, практически в любой ситуации, в том числе в положении стоя, что будет незаметным для окружающих.

Продолжительность пауз-до 3-х мин. Повторять их нужно несколько раз в день. Итог такой практики – снятие утомления и боли.

#### Список использованных источников

1. Аскеров Э.М., Соболь Е. А., Беляк М.А. Тверской медицинский журнал. 2022 год. Выпуск №5. ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, 1-8
2. Давыдов А.Т., Тюкавин А.И., Резванцев М.В., Конончук В.В., Шабанов П.Д. Фантомная боль, роль и место различных методов лечения фантомно-болевого синдрома Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии, 2014 год. С. 35-58
3. Кассиль, Г.Н. Боль и обезболивание [Текст]. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Наука, 1965. – 317 с. : ил.; 20 см. – (Научно-популярная серия/ Акад. наук СССР)
4. Цымбалюк В. И., Сапон Н. А. Классификация болевых синдромов // Doctor. 2003. № 1. С. 11–13
5. Давыдов О.С., Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Чурюканов М.В. и др. Невропатическая боль: клинические рекомендации по диагностике и лечению Российского общества по изучению боли. ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», Москва, Россия; № 4 2018 41 с.
6. Данилов А.Б., Давыдов О.С. Нейропатическая боль. – М.: Боргес, 2007. – 190 с., илл.
7. Чегуров О.К., Колесников С.В., Колесникова Э.С., Скрипников А.А. Фантомно-болевого синдром: патогенез, лечение, профилактика (обзор литературы, Гений Ортопедии № 1, 2014 г., С. 89-93
8. Патофизиология : учебник : в 2 т. / под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – ГЭОТАР-Медиа, 2009 – Т. 1 – 848 с. : ил.
9. Аскеров Э.М., Соболь Е. А., Беляк М.А. Истории изучения фантомно-болевого синдрома. Выпуск №5. ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, 2022 г., С. 1-8
10. Никишина В.Б., Иванова Н.Л., Петраш Е.А., Ахметзянова А.И. Нарушение схемы тела при ампутации нижних конечностей. Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2016. – № 4
11. Вейн А.М. Болевые синдромы в неврологической практике. – М. : Медпресс – информ, 2001. – 372с.
12. Давыдов А.Т., Тюкавин А.И., Резванцев М. В., Конончук В.В., Шабанов П.Д. Фантомная боль, роль и место различных методов лечения фантомно – болевого синдрома. 2018. С. 24.



13. Сайко А.В. Современное состояние проблемы фантомной боли. Международный неврологический журнал № 46, 986, 2018 год. С 84-89
14. Давыдов О.С., Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., Чурюканов М.В. и др. Невропатическая боль: клинические рекомендации по диагностике и лечению Российского общества по изучению боли. ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», Москва, Россия; № 4 2018 41 с.
15. Давыдов А.Т., Тюкавин А.И., Резванцев М.В., Конончук В.В., Шабанов П.Д. Фантомная боль, роль и место различных методов лечения фантомно-болевого синдрома. Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии, 2014 год. С. 35-58
16. Епифанцев А.В. О механизме подавления фантомных болей с помощью акупунктуры // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5-1. – С. 28-29
17. Auricular Therapy for Treating Phantom Limb Pain Accompanied by Jumping Residual Limb: A Short Review and Case Study Pain Ther. 2021 Jun; 10(1): 739–749. Hongfang Tian, Hantong Hu, Xingling Li, Jing Liu, Qin Guo, Yang Li, and Dexiong Han
18. Contralateral Acupuncture for the Treatment of Phantom Limb Pain and Phantom Limb Sensation in Oncologic Lower Limb Amputee: A Case Report Front. Neurosci., 22 October 2021 Sec. Neural Technology <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.713548> Qin Guo†, Zhong Di†, Hong-fang Tian and Quan-ai Zhang
19. Табеева Д. М, Атлас иглорефлексотерапии. – Казань, 1979.- С. 103-106.
20. Сингх Д. Практическая энциклопедия восточной терапии. – М: Издательство АСТ.- ЛТД. 1997. С. 464.
21. Дуринян Р.А. Атлас аурикулярной рефлексотерапии.- Ташкент: Медицина, 1982.
22. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: 1975.- 225с.
23. Баринов А. Н. Комплексное лечение боли.// Рус. мед. журн. -2007. –Т.15 -№4.- С. 215 – 220.
24. Вейн А. М. Болевые синдромы в неврологической практике. – М. : Медпресс – информ, 2001. – 372с.
25. Дединская У. П. Способ оздоровления организма человека путем конструктивного выхода из стресса.- СПб., 2008. – 26с.
26. Комиссарова И. Г., Сорокина Л.В. Современные методы лечения боли. – Иркутск, 2011. –С. 4-16.
27. Николаев Н. Ф. Традиционные аспекты сочетания акупунктуры и фитотерапии. – 1997. Рига: Global Industrial Capital Corporation, California.

### **Сведения об авторах**

**Сергей Андреевич Белокур**, врач-рефлексотерапевт клиники Амбулаторно-поликлинической помощи Военно-медицинской Академии им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург

**Владимир Константинович Раев**, к.м.н., врач-психиатр, клиники психиатрии Военно-медицинской Академии им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург

**Елена Валентиновна Литвиненко**, к.м.н., заведующая кабинетом рефлексотерапии врач-невролог, рефлексотерапевт клиники нервных болезней Военно-медицинской Академии им. С.М.Кирова,, г. Санкт-Петербург, [elenalstv@list.ru](mailto:elenalstv@list.ru)

УДК 617-089

Ветошкин В.А., Гладышев Д.В., Щербак С.Г., Сушенцева Н.Н.,  
Шиманский В.С., Попов О.С., Апалько С.В., Полковникова И.А.,  
Моисеев М.Е., Гладышев А.Д., Коваленко С.А.

## ПРЕДИКТОРЫ РЕЦИДИВА ОЖИРЕНИЯ ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА

СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург;

Санкт-Петербургский государственный университет;

ФГБ ВОУВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Аннотация.** *Введение.* Ожирение – это хроническое заболевание, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме, представляющее угрозу здоровью и являющееся основным фактором риска для ряда других хронических заболеваний, включая сахарный диабет 2-го типа и сердечно-сосудистые заболевания. В лечении ожирения следует придерживаться всестороннего, комплексного подхода, однако известно, что на сегодняшний день бариатрическая хирургия является самым эффективным методом лечения ожирения. К сожалению, рецидивы ожирения после бариатрических операций встречаются примерно у каждого 6-го пациента. *Цель* данной работы – поиск предоперационных предикторов рецидива ожирения. *Материалы и методы.* В исследование был включен 81 пациент с ожирением, находившийся на лечении в хирургическом отделении СПб ГБУЗ «Городская больница №40» с целью выполнения лапароскопической продольной резекции желудка. За пациентами велось наблюдение в течение 5 лет, по истечении этого времени испытуемые были разделены на две группы (по наличию рецидива ожирения). В группу стойкой потери веса вошло 64 (79,0%) пациента, в группу рецидива – 17 (21,0%). *Результаты и их обсуждение.* Была предпринята попытка построить математическую модель, позволяющую предсказать рецидив ожирения после бариатрической операции, на основании изучаемых параметров (возраст, рост, вес, гликированный гемоглобин, липопротеид А, св ТЗ, св Т4, триглицериды, ТТГ, холестерол, наличие артериальной гипертензии, сахарного диабета, метаболического синдрома, процент жировой массы). Было проведено обучение следующих классификационных моделей: логистическая регрессия, наивный классификатор Байеса, дерево решений. Ни один из классификаторов не обеспечил достаточного качества прогноза. Это может говорить о том, что исследуемые данные не позволяют предсказывать возможность рецидива ожирения после продольной резекции желудка. После полногеномного секвенирования 79 образцов крови был проведен анализ, основанный на точном критерии Фишера, в ходе которого было выявлено 49 SNP, ассоциированных со стойким снижением веса после лапароскопической продольной резекции желудка ( $p < 0,01$ ). *Выводы.* В рамках данного исследования не удалось построить математическую модель на основании результатов предоперационного обследования пациентов с ожирением, предсказывающую развитие рецидива в отдаленном периоде после продольной резекции желудка. Однако был выявлен ряд SNP, ассоциированных с повторным набором веса.

**Ключевые слова:** бариатрическая операция, продольная резекция желудка, рецидив, ожирение, предикторы, экзом, секвенирование, персонализированная медицина, генетика.

Vetoshkin V.A., Gladyshev D.V., Shcherbak S.G., Sushentseva N.N.,  
Shimansky V.S., Popov O.S., Apalko S.V., Polkovinikova I.A.,  
Moiseev M.E. Gladyshev A.D., Kovalenko S.A.

## PREDICTORS OF OBESITY RECURRENCE AFTER LAPAROSCOPIC SLEEVE GASTRECTOMY

Municipal Hospital №40, Saint-Petersburg;

Saint-Petersburg State University;

Military Medical Academy, Saint-Petersburg

**Abstract.** *Introduction.* Obesity is a disease in which excess body fat accumulates in the body. This condition poses a health hazard, and is a major risk factor for a number of other chronic diseases, including type 2 diabetes and cardiovascular disease. The most effective method of treating obesity is bariatric surgery. Unfortunately, obesity recurrence after bariatric surgery occurs in about 1 in 6 patients. The aim of this work was to find preoperative predictors of obesity recurrence. *Material and methods.* 81 patients with obesity underwent laparoscopic sleeve gastrectomy at the Department of Surgery of Municipal Hospital №40 (Saint-Petersburg, Russia). Patients were followed up for 5 years. Patients were divided into two groups (64 (79.0%) patients were in the persistent weight loss group and 17 (21.0%) were in the obesity recurrence group). *Results.* An attempt was made to build a mathematical model to predict obesity recurrence after bariatric surgery based on the parameters studied (age, height, weight, glycated hemoglobin, lipoprotein A, sT3, sT4, triglycerides, TSH, cholesterol, presence of arterial hypertension, presence of diabetes, presence of metabolic syndrome, percentage of fat mass). We trained the following classification models: logistic regression, naive Bayes classifier, decision tree. None of the classifiers provided sufficient prediction quality. This may indicate that the studied data do not allow predicting the possibility of obesity recurrence after sleeve gastrectomy. After full genomic sequencing of 79 blood samples, Fisher's exact criterion-based analysis was performed to identify 49 SNPs associated with persistent weight loss after laparoscopic sleeve gastrectomy ( $p < 0.01$ ). *Conclusion.* This study failed to construct a mathematical model based on the results of preoperative examination of patients with obesity predicting the development of recurrence in the long-term period after sleeve gastrectomy. However, a number of SNPs have been identified associated with recurrent weight gain.

**Keywords:** bariatric surgery, sleeve gastrectomy, recurrence, obesity, predictors, SNP, exom, sequencing, personalized medicine, genetics

### 1. Введение

Ожирение – это хроническое заболевание, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме, представляющее угрозу здоровью и являющееся основным фактором риска ряда других хронических заболеваний, включая сахарный диабет 2-го типа и сердечно-сосудистые заболевания [1].

Более 50% мирового населения, страдающего ожирением, проживает всего в десяти странах: США, Китае, Индии, России, Бразилии, Мексике, Египте, Германии, Пакистане и Индонезии. Ранее считалось, что проблема избыточного веса и ожирения является маркером стран с высоким доходом, но текущие статистические показатели говорят, что многие развивающиеся страны в настоящее время сталкиваются с «двойным бременем» болезней, а именно с высокой заболеваемостью как

инфекционными, так и неинфекционными заболеваниями, в частности, ожирением. Нередко в этих странах можно наблюдать ситуацию, когда недоедание и ожирение сосуществуют в одном и том же сообществе [2].

В лечении ожирения следует придерживаться всестороннего, комплексного подхода, однако известно, что на сегодняшний день бариатрическая хирургия является самым эффективным методом лечения ожирения. К сожалению, рецидивы ожирения после бариатрических операций встречается примерно у каждого 6-го пациента [3].

В настоящий момент идет активный поиск предикторных факторов различных исходов бариатрических операций, осуществляющихся для более прецизионного отбора пациентов для той или иной схемы лечения. Выявление генетических факторов, связанных с потерей веса после хирургического лечения ожирения, может помочь определить стратегии управления весом до и после операции, а также разработать новые виды вмешательства.

Причины рецидивов принято разделять на несколько групп: гормональный дисбаланс; несоблюдение диеты; физическое бездействие; психические заболевания; хирургические факторы.

Было показано, что гипогликемия связана с развитием рецидива ожирения. У пациентов с гипогликемией вероятность развития рецидива после оперативного вмешательства была  $\geq 10\%$  [4-5].

Бариатрическая операция снижает потребление калорий в ближайшем послеоперационном периоде за счет уменьшения объема желудка, уменьшения чувства голода и повышения чувства сытости. Тем не менее у некоторых пациентов, особенно у тех, кто не соблюдает диетические предписания, потребление калорий постепенно увеличивается, что приводит к увеличению риска развития рецидива ожирения: так, было показано, что у 60% пациентов, которые не придерживались рекомендуемой диеты после оперативного вмешательства, развивался рецидив [6-7].

Физическая активность в послеоперационном периоде играет важную роль в снижении и поддержании веса после бариатрической операции. *RH Freire et al.* (2012) продемонстрировали, что малоподвижный образ жизни повышает риск развития рецидива ожирения [8].

Было отмечено, что наличие симптомов психических заболеваний, в частности депрессии, сопровождается худшими результатами бариатрических операций, а также развитием рецидива ожирения [5].

После продольной резекции желудка неправильно сформированный «желудочный мешок», дилатация желудочного мешка коррелируют с послеоперационным ИМТ, а именно приводят к худшим результатам, развитию рецидива ожирения. Исследования показали, что средний объем желудка у пациентов с рецидивом увеличился со 120 мл в раннем послеоперационном периоде до 524 мл через 5 лет [9]. После шунтирования желудка с анастомозом по Ру дилатация «желудочного мешка» или гастроэюноанастомоза была связана с повторным набором веса [10].

Большую часть факторов развития рецидива ожирения в послеоперационном периоде можно предотвратить, если после бариатрической операции осуществлять

наблюдение пациентов и продолжать их комплексное лечение [5]. Тем не менее определение предоперационных предикторов развития рецидива ожирения после бариатрических операций все так же остается актуальной проблемой.

## 2. Материалы и методы

В исследование был включен 81 пациент с ожирением. Пациенты находились на лечении в хирургическом отделении СПб ГБУЗ «Городская больница №40» с целью выполнения бариатрической операции. Критерии включения в исследование: мужчины и женщины от 20 до 70 лет; ИМТ более 35; отсутствие бариатрических операций в анамнезе; отсутствие противопоказаний к оперативному лечению, психиатрических и онкологических заболеваний;

Средний возраст пациентов составил  $44,80 \pm 1,26$  лет. Распределение по полу следующее: женщины – 72,84% (n=59), мужчины – 27,16% (n=22).

Пациенты были обследованы в объеме лабораторных исследований (клинический и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, анализ на выявление ВИЧ, вирусных гепатитов, сифилиса), антропометрии, компьютерной томографии органов брюшной полости и малого таза, обзорной рентгенографии органов грудной клетки, УЗИ органов брюшной полости, гастроскопии, Эхо-КГ, спирометрии, а также были проконсультированы терапевтом, эндокринологом и психологом.

Всем пациентам в рамках данного исследования была выполнена лапароскопическая продольная резекция желудка.

За пациентами велось наблюдение в течении 5 лет, по истечении этого времени испытуемые были разделены на две группы (по наличию рецидива ожирения). В группу стойкой потери веса вошло 64 (79,0%) пациента, в группу рецидива – 17 (21,0%).

Также было выполнено полногеномное секвенирование 79 образцов крови.

## 3. Результаты и их обсуждение

Для построения модели отобрали наиболее релевантные параметры (14), измерения проводилось до операции с достаточно высокой дисперсией: возраст, рост, вес, гликированный гемоглобин, липопротеид А, св Т3, св Т4, триглицериды, ТТГ, холестерол,

наличие артериальной гипертензии, наличие сахарного диабета, наличие метаболического синдрома, процент жировой массы.

Процент жировой массы был рассчитан по формуле:  $76 - (20 \times (\text{height/waist}))$  – для женщин, и  $64 - (20 \times (\text{height/waist}))$  – для мужчин [11].

Пропущенные значения в датасете заполнялись средними по выборке. Визуализация взаимного распределения точек методом стохастического вложения в двухмерное пространство на основе попарных расстояний (tSNE) не показала образования явного кластера, отвечающего пациентам с рецидивом, из чего уже можно сделать предварительный вывод, что изучаемые в данном исследовании параметры не могут предсказать повторное развитие ожирения в отдаленном послеоперационном периоде после лапароскопической продольной резекции желудка [12].

Также нами была предпринята попытка построить математическую модель, позволяющую предсказать рецидив ожирения после бариатрической операции

на основании изучаемых параметров. Для обучения модели данные разделили на обучающую выборку с трехкратной кросс-валидацией (50 точек) и тестовую выборку (13 точек).

Далее провели обучение следующих классификационных моделей:

- Логистическая регрессия [13]
- Наивный классификатор Байеса [14]
- Дерево решений

Ни один из классификаторов не обеспечил достаточного качества прогноза. Это может говорить о том, что исследуемые данные не позволяют предсказывать возможность рецидива ожирения после продольной резекции желудка.

После полногеномного секвенирования 79 образцов крови был проведен анализ, основанный на точном критерии Фишера, в ходе которого было выявлено 48 SNP (rs150944464, rs2231004, rs17878614, rs56226654, rs74812296, rs112075478, rs5880, rs1800777, rs41305024, rs189228302, rs62640905, rs61759535, rs1131603, rs117501809, rs34610829, rs12980121, rs6137081, rs9261293, rs61734415, rs28994869, rs28987085, rs28994871, rs28986464, rs28994873, rs28994874, rs73211375, rs3750913, rs1863772, rs2020921, rs16139, rs61750615, rs28359647, rs563301908, rs61753466, rs144732216, rs4675887, rs199851144, rs190686593, rs150429450, rs117235991, rs9332739, rs61730011, rs72832968, rs761373892, rs4151667, rs116918730, rs11187393, rs45502998), ассоциированных с рецидивом ожирения, и 1 SNP (rs201931676), ассоциированный со стойким снижением веса после лапароскопической продольной резекции желудка ( $p < 0,01$ ).

#### 4. Обсуждение результатов

В рамках данного исследования не удалось построить математическую модель на основании результатов предоперационного обследования пациентов с ожирением, предсказывающую развитие рецидива в отдаленном периоде после продольной резекции желудка. Полученные результаты соответствуют данным литературы. Так *El Ansari W et al. (2021)* показали, что анализ возраста, начального ИМТ и коморбидного фона не всегда позволяет точно предсказать результат лечения [5].

Скорее всего невозможность построить предиктивную модель на основе результатов лабораторных, инструментальных исследований, антропометрии, данных объективного осмотра, а также коморбидного фона связано с тем, что ожирение вносит изменение в вышеперечисленные показатели, что не позволяет использовать их в данных целях.

Тем не менее проблема определения предоперационных предикторов развития рецидива ожирения остается нерешенной. По мнению авторов, для поиска предикторных факторов следует использовать постоянные или малоизменяемые при ожирении показатели. Одним из таких критериев может являться генетический профиль пациента. Были идентифицированы множественные генетические локусы, предрасполагающие к ожирению, которые также могут влиять на результаты хирургического лечения ожирения. Выявление генетических факторов, связанных с потерей веса после бариатрической операции, может помочь определить стратегии управления весом до и после операции, а также определить показания к выбору того или иного вида лечения и разработать новые виды вмешательства [15].

## 5. Выводы

Данные, полученные в ходе инструментального и лабораторного предоперационного обследования пациентов, а также коморбидный фон не позволяют предсказать вероятность рецидива ожирения после лапароскопической продольной резекции желудка. выявлено 49 SNP, ассоциированных с рецидивом ожирения, что делает определение генетического профиля пациента потенциальным кандидатом в предикторы повторного ожирения после бариатрической операции.

### Список использованных источников

1. Дедов ИИ, Мокрышева НГ, Мельниченко ГА, Трошина ЕА, Мазурина НВ, Ершова ЕВ, Комшилова КА, Андреева ЕН, Анциферов МБ, Бирюкова ЕВ, Бордан НС. Ожирение. Клинические рекомендации. *Consilium Medicum*. 2021;23(4):311-25. [Dedov I, Mokrysheva NG, Mel'nichenko GA, Troshina EA, Mazurina NV, Ershova EV, Komshilova KA, Andreeva EN, Antsiferov MB, Biriukova EV, Bordan NS, Vagapova GR, Volkova AR, Volkova NI, Volynkina AP, Dzgova FK, Kiseleva TP, Neimark AE, Romantsova TI, Ruiatkina LA, Suplotova LA, Khalimov IuSh, Yashkov IuI. Obesity. Clinical guidelines. *Consilium Medicum*. 2021;23(4): 311–25 (in Russ.)]
2. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, Mullany EC, Biryukov S, Abbafati C, Abera SF, Abraham JP. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The lancet*. 2014 Aug 30;384(9945):766-81.
3. Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P, Monfared S, Stefanidis D. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. *Surgical Endoscopy*. 2021 Aug;35:4069-84.
4. Varma S, Clark JM, Schweitzer M, Magnuson T, Brown TT, Lee CJ. Weight regain in patients with symptoms of post-bariatric surgery hypoglycemia. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2017 Oct 1;13(10):1728-34.
5. El Ansari W, Elhag W. Weight regain and insufficient weight loss after bariatric surgery: definitions, prevalence, mechanisms, predictors, prevention and management strategies, and knowledge gaps—a scoping review. *Obesity surgery*. 2021 Apr;31:1755-66.
6. Magro DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term weight regain after gastric bypass: a 5-year prospective study. *Obesity surgery*. 2008 Jun;18:648-51.
7. Karmali S, Brar B, Shi X, Sharma AM, de Gara C, Birch DW. Weight recidivism post-bariatric surgery: a systematic review. *Obesity surgery*. 2013 Nov;23:1922-33.
8. Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Correia MI. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Nutrition*. 2012 Jan 1;28(1):53-8.
9. Braghetto I, Csendes A, Lanzarini E, Papapietro K, Cárcamo C, Molina JC. Is laparoscopic sleeve gastrectomy an acceptable primary bariatric procedure in obese patients? Early and 5-year postoperative results. *Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 2012 Dec 1;22(6):479-86.
10. Heneghan HM, Yimcharoen P, Brethauer SA, Kroh M, Chand B. Influence of pouch and stoma size on weight loss after gastric bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2012 Jul 1;8(4):408-15.
11. Kahraman M, Röske A, Laufer T, Fehlmann T, Backes C, Kern F, Kohlhaas J, Schrörs H, Saiz A, Zabler C, Ludwig N. MicroRNA in diagnosis and therapy monitoring of early-stage triple-negative breast cancer. *Scientific reports*. 2018 Aug 2;8(1):11584.

12. Van der Maaten L, Hinton G. Visualizing data using t-SNE. Journal of machine learning research. 2008 Nov 1;9(11).
13. Tolles J, Meurer WJ. Logistic regression: relating patient characteristics to outcomes. Jama. 2016 Aug 2;316(5):533-4.
14. Ng A, Jordan M. On discriminative vs. generative classifiers: A comparison of logistic regression and naive bayes. Advances in neural information processing systems. 2001;14.
15. Gupta SR, Zhou Y, Wadden TA, Berkowitz RI, Chao AM. A systematic review of genetic correlates of weight loss after bariatric surgery. Obesity Surgery. 2021 Oct;31(10):4612-23.

### **Сведения об авторах**

**Ветошкин Вячеслав Андреевич**, врач-хирург отделения хирургии СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, vetoshkinslava@gmail.com

**Гладышев Дмитрий Владимирович**, доктор медицинских наук, заместитель главного врача по хирургии СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБ ВОУВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, доцент кафедры последипломного образования медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, gladyshevd@gmail.com

**Щербак Сергей Григорьевич**, доктор медицинских наук, профессор, главный врач СПб ГБУЗ «Городская больница №40 Курортного района», заведующий кафедрой последипломного образования медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета

**Сушенцева Наталья Николаевна**, биолог научно-исследовательского отдела СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, natalia@sushentseva.ru

**Шиманский Валентин Сергеевич**, биолог научно-исследовательского отдела СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, младший научный сотрудник медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, shimansky.valya@yandex.ru

**Попов Олег Сергеевич**, специалист научно-исследовательского отдела СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, младший научный сотрудник медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, osporov@outlook.com

**Апалько Светлана Вячеславовна**, кандидат биологических наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией трансляционной биомедицины научно-исследовательского отдела инновационных и конверсионных программ СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, старший научный сотрудник медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, svetlana.apalko@gmail.com

**Полковникова Ирина Андреевна**, биолог научно-исследовательского отдела СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, младший научный сотрудник медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета, Vazilla@mail.ru

**Моисеев Михаил Евгеньевич**, врач-хирург отделения хирургии СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, dr.michail.moiseev@gmail.com

**Гладышев Андрей Дмитриевич**, клинический ординатор второй кафедры усовершенствования хирургов ФГБ ВОУВО Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, agad1998ne@mail.ru

**Коваленко Сергей Алексеевич**, врач-хирург отделения хирургии СПб ГБУЗ Городская больница №40, Санкт-Петербург, kowalenko78@yandex.ru



УДК 616.36-002.3

*Ивлев В.В.<sup>1,2</sup>, Горохов П.О.<sup>2</sup>, Кошелев Н.С.<sup>1,2</sup>, Швецова Ю.А.<sup>2</sup>,  
Родионов С.А.<sup>1,2</sup>, Пак А.М.<sup>2</sup>, Ибрагимов Г.И.<sup>2</sup>*

## **ПУНКЦИОННО-ДРЕНИРУЮЩЕЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО ПРИ АБСЦЕССАХ ПЕЧЕНИ КАК МЕТОД ВЫБОРА У БОЛЬНЫХ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА**

<sup>1</sup> ЧОУВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт»

<sup>2</sup> ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

**Аннотация.** Статья посвящена одному из мало освященных вопросов абдоминальной хирургии. В настоящее время отсутствуют клинические рекомендации по тактике обследования и лечения таких пациентов. Несмотря на малое количество больных абсцессом печени в северных регионах РФ, они продолжают встречаться в практике практически каждого хирурга, и определять стратегию вынужден врач самостоятельно. В такой ситуации, наиболее тяжелым случаем представляется лечение коморбидных и возрастных пациентов.

**Ключевые слова:** абсцесс печени, холангиогенный абсцесс, криптогенный абсцесс, посттравматический абсцесс, печеночная дисфункция, пункция, пункционно-дренирующее вмешательство, марсупиализация.

*<sup>1,2</sup> Ivlev V.V., <sup>2</sup> Gorokhov P.O., <sup>1,2</sup> Koshelev N.S., <sup>2</sup> Shvetsova Yu.A.  
<sup>1,2</sup> Rodionov S.A., <sup>2</sup> Pak A.M., <sup>2</sup> Ibragimov G.I.*

## **PUNCTURE-DRAINAGE INTERVENTION IN LIVER ABSCESSSES AS A METHOD OF CHOICE IN OLDER PATIENTS**

<sup>1</sup> "St. Petersburg Medical and Social Institute"

<sup>2</sup> "Gatchina Clinical interdistrict Hospital"

**Abstract.** The article is devoted to one of the little-covered issues of abdominal surgery. Currently, there are no clinical recommendations on the tactics of examination and treatment of such patients. Despite the small number of patients with liver abscess in the northern regions of the Russian Federation, they continue to occur in the practice of almost every surgeon, and the doctor has to determine the strategy independently. In such a situation, the most severe case is the treatment of comorbid and age-related patients.

**Keywords:** liver abscess, cholangiogenic abscess, cryptogenic abscess, posttraumatic abscess, hepatic dysfunction, puncture, puncture-drainage intervention, marsupialization.

### **Введение**

В настоящее время наблюдается рост заболеваемости абсцессом печени, как на территории РФ, так и в других странах [1,2,3]. Большое число заболевших имеют паразитарную природу воспалительных кист печени, которые так же трактуются как абсцесс. Но существует так же и другой контингент больных: с холангиогенными, посттравматическими, септикопиемическими абсцессами, а так же криптогенными абсцессами печени. Ежегодно в РФ поступают в стационары 12,8% больных с абсцессами печени различной природы из общего числа заболеваний печени. Формирование абсцесса печени зачастую обуславливает развитие

таких жизнеугрожающих состояний как сепсис и изолированно печеночно-почечной недостаточности. Летальность по данным различных исследований составляет 12-46% [4]. Своевременная диагностика и адекватное лечение гнойных очагов печени, по-прежнему, остается одним из актуальных вопросов современной абдоминальной хирургии.

### **Цель**

Оценить возможности пункционно-дренирующего вмешательства при крупных абсцессах печени у возрастных пациентов.

### **Задачи**

1. Провести ретроспективный анализ историй болезней пролеченных больных с абсцессом печени.
2. Сравнить результаты лечения на малой выборке у пациентов с абсцессом печени при применении открытого и пункционно-дренирующего методов оперативного пособия.

### **Материалы и методы**

В основу данного исследования был положен анализ результатов обследования и лечения 12 больных абсцессом печени в Гатчинской клинической межрайонной больнице с 2022 по 2023 гг. Был использован регрессионный статистический анализ для малых групп с расчетом F-критерия Фишера.

Отслеживались тяжесть и степень выраженности воспалительных изменений со дня госпитализации. В динамике оценивались лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) Кальф-Калифа, температурная кривая, уровень С-реактивного белка. Больные распределены на подгруппы по наличию и отсутствию коморбидного фона, возникновению и купированию явлений печеночной дисфункции по клинико-лабораторным показателям выраженности гипертрансаминаземии и гипербилирубинемии. Признаков коагулопатии отмечено не было.

В качестве методов инструментальной диагностики были задействованы в первую очередь УЗИ и КТ.

Под УЗ контролем было выполнено 3 пункционно-дренирующих операции (25%) [5,6,7], при выполнении диагностической лапароскопии [8,9] выполнено 1 пункционно-дренирующее вмешательство (8,3%) и в остальных 8 случаях (66,6%) выполнено открытое дренирование абсцесса печени (марсупиализация) в ходе лапаротомии.

### **Полученные результаты**

Больные были разделены на 2 возрастные группы 45-55 лет (n=4; 33,3%) и старше 55 лет (n=8; 66,6%). Структура абсцессов печени по этиофактору была следующая (рис.1): абсцессы холангиогенные (n=7; 58,3%), развившиеся как осложнения гнойной патологии внутренних органов (n=3; 25%), посттравматического генеза (n=1; 8,3%) и криптогенного генеза у пациентов с тяжелым коморбидным фоном (n=1; 8,3%).

Течение заболевания осложнилось в 5 случаях (41,6%) развитием печеночной дисфункции, что проявилось гипертрансаминаземией в 1 (8,3%) случае, подъемом уровня щелочной фосфатазы в 1 (8,3%) случае, гипербилирубинемией за счет в равной степени прямой и непрямой фракции в 1 (8,3%) случае, и еще в 2-х случаях (16,6%) отмечался одновременный подъем уровня билирубина и трансаминаз в крови.

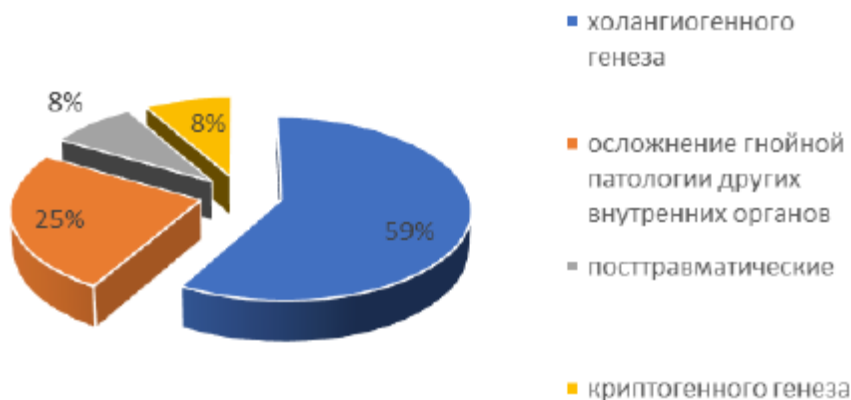


Рис.1 Распределение абсцессов печени по этиофактору

Степень интоксикации оценивалась путем подсчета ЛИИ Кальф-Калифа с момента поступления пациента и на протяжении всего его периода госпитализации (рис.2).

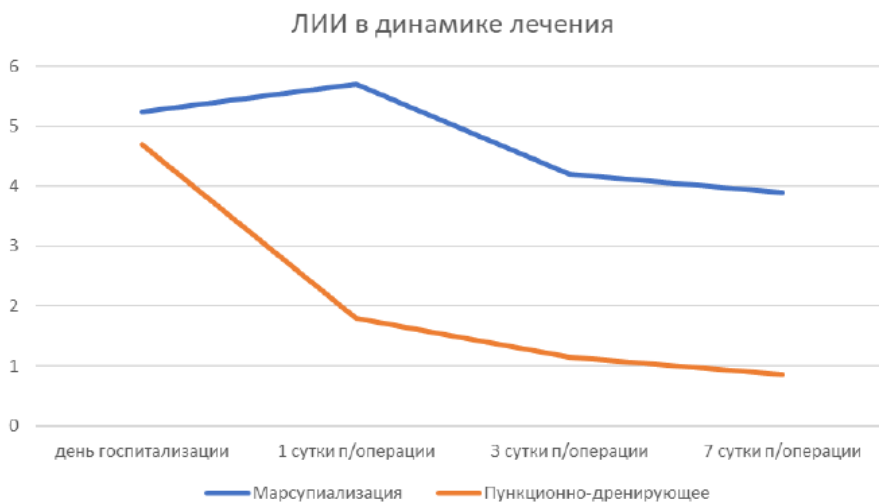


Рис.2 ЛИИ Кальф-Калифа в динамике стационарного лечения в зависимости от метода оперативного вмешательства

На фоне применения мало-инвазивного вмешательства, в том числе у возрастных коморбидных пациентов, отмечалась более выраженная картина стабилизации состояния и наступал быстрый регресс воспалительного процесса.

Все пациенты в течение 2-4 дней получали этиотропную терапию препаратами “Метрогил” в дозировке 500,0мг 3 раза в день и “Цефтриаксон” 1,0г 2 раза в день в качестве предоперационной подготовки для снижения выраженности воспалительных явлений и уменьшения тяжести состояния пациентов. В дальнейшем антибактериальная терапия корректировалась с учетом выявления чувствительности возбудителя [10,11].

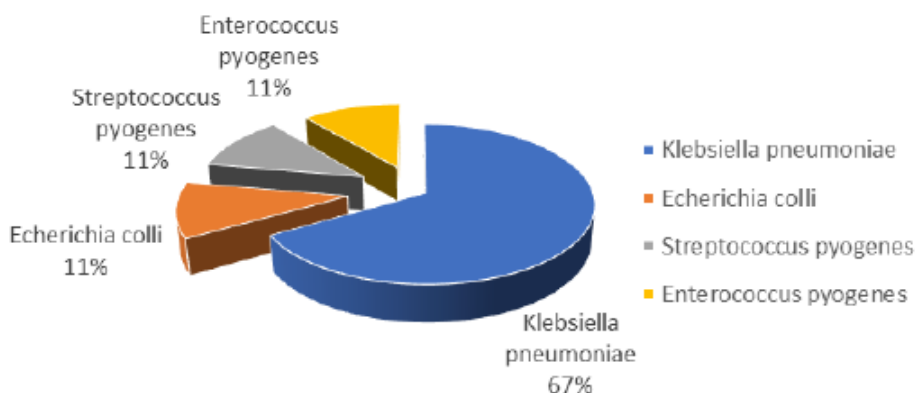


Рис.3 Структура возбудителей заболевания печени с формированием абсцесса

По данным бактериологических исследований (рис.3), наиболее частыми возбудителями инфекции являлись *Klebsiella pneumoniae* (n=6; 67%) [12,13,14,15,16], *Echerichia coli* (n=1; 11%), *Streptococcus pyogenes* (n=1; 11%), *Enterococcus faecium* (n=1; 11%). В одном случае возбудитель не был определен, и абсцесс расценен как криптогенный.

Выбор тактики хирургической санации абсцессов печени определялся в зависимости от размеров, числа гнойных очагов, наличия и степени выраженности печеночной дисфункции, сопутствующей патологии и тяжести состояния пациента.

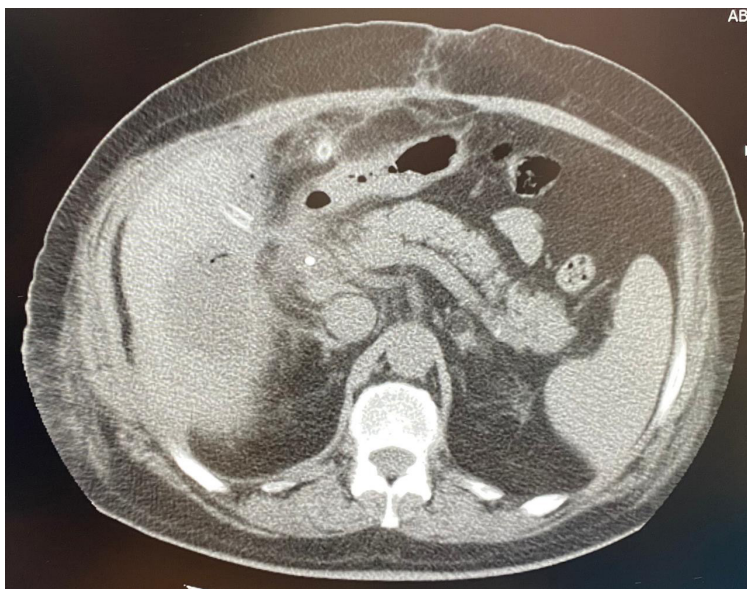


Рис.4 КТ картина абсцесса правой доли печени

Так же в основе выбора операционного доступа имело значение локализация сегмента гнойного процесса. По данным КТ (рис.4) поражение правой доли печени встречалось в 10 случаях (83,3%), абсцессы левой доли встречались в 2 случаях (16,6%). У пациентов, которым выполнялась пункционно-дренирующая методика, размеры абсцессов по данным КТ составляли более 5 см.

В ходе сравнения сроков реабилитации после оперативного лечения между пациентами группы с минимальным инвазивным доступом и группы с открытой методикой дренирования были получены следующие результаты: средняя продолжительность пребывания в стационаре после проведения дренирования составляла 12 дней и 13 дней в соответствующих группах. Однако, пациенты после открытого дренирования продолжали получать лечение и терапию на амбулаторном этапе, в связи с наличием послеоперационной раны, а также имело место развитие осложнений в виде абсцесса передней брюшной стенки наблюдалось в 1 (8,3%) случае, число повторных госпитализаций по поводу абсцесса печени составило 2 (16,6%) случая. Стоит отметить, что вышеописанные осложнения отмечались в возрастной группе старше 55 лет при открытом дренировании абсцесса. Количество летальных исходов составило 1 случай (8,3%) в возрастной группе 45-55 лет, при применении открытого доступа путем срединной лапаротомии.

### **Обсуждение**

В настоящее время клинические рекомендации по лечению гнойных инфильтратов и абсцессов печени вероятно не способны охватить все аспекты данной патологии и подобрать оптимальный способ лечения таких пациентов. По мнению некоторых авторов, применение на крупных абсцессах открытого дренирования является единственно оправданным методом оперативного вмешательства. Однако, так же существует и другое мнение, которое говорит о преимуществах мини инвазивных методов лечения. Данный способ позволяет снизить риск послеоперационных инфекционных осложнений, обеспечить более ранние сроки реабилитации пациентов и снизить число повторных госпитализаций.

Мы же считаем, что при лечении данной патологии у лиц пожилой возрастной группы, независимо от размеров очага, более эффективно применение пункционно-дренирующих методик. Опыт представлен небольшой, однако применение пункционно-дренирующего вмешательства у возрастных коморбидных пациентов позволило обеспечить быстрое восстановление после операции, отсутствие послеоперационных осложнений, характерных для открытого вмешательства, и сокращение сроков амбулаторного лечения.

### **Список использованных источников**

1. Bläckberg A., Jönsson A., Svensson E., Sunnerhagen T., Kiasat A., Ljungquist O. A Population-Based Study of Unfavorable Prognostic Factors Associated With Pyogenic Liver Abscess // *Open Forum Infect Dis.* 2023 Jul 11; 10(8):ofad352. doi: 10.1093/ofid/ofad352. eCollection 2023 Aug.
2. JinHua Cui, YaMan Liu, Jian Li. The New Changes of Epidemiology, Etiology, and Clinical Characteristics of Pyogenic Liver Abscesses: A Retrospective Study in a Hospital in Northern China // *Infect Drug Resist.* 2023 Jun 22;16:4013-4023. doi: 10.2147/IDR.S416860. eCollection 2023.
3. Losie J.A., Lam J.C., Gregson D.B., Parkins M.D. Epidemiology and risk factors for pyogenic liver abscess in the Calgary Health Zone revisited: a population-based study. *BMC Infect Dis* 2021; 21:939.
4. Zhang J, Zhaoqing D, Jianbin B, et al. Comparison of clinical characteristics and outcomes of pyogenic liver abscess patients < 65 years of age versus ≥ 65 years of age. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):233. doi:10.1186/s12879-019-3837-2

5. Бойко В.В., Вовк В.А. Применение миниинвазивных вмешательств при лечении холангиогенных абсцессов печени // Новости хирургии. 2019. 07-08. Том 27 (4). – С.386-393.
6. Бушланов П. С., Мерзликин Н. В., Семичев Е. В., Цхай В. Ф. Современные тенденции в лечении абсцессов печени. Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2018;177(6):87–90. DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-6-87-90.
7. Дзидзава И.И., Котив Б.Н., Аполлонов А.А., Алентьев С.А., Смородский А.В., Слободяник А.В., Солдатов С.А., Кудрявцева А.В., Дмитроченко И.В., Самуylieико А.В. Минимально инвазивные хирургические технологии в лечении холангиогенных абсцессов печени // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2017; 2(66): 22–27. doi: 10.5281/zenodo.835786.
8. Romano G., Agrusa A., Frazzetta G. Laparoscopic drainage of liver abscess: case report and review of the literature. G. Chir. 2013; 35(5–6): 180–182
9. Tan L., Zhou H.J., Hartman M. Laparoscopic drainage of cryptogenic liver abscess. Surg. Endosc. 2013; 27(9): 3308–3314
10. Lubbert C., Wiegand J., Karlas T. Therapy of liver abscesses. Visceral Medicine. 2014; 30(5): 334–341
11. Del Rio T., Fermin B., Sury K. How a Simple Diabetic Ketoacidosis Was Actually a Deadly Liver Abscess // Cureus. 2023 Jun 24;15(6):e40891. doi: 0.7759/cureus.40891. eCollection 2023 Jun.
12. Chan K.S., Chia C.T.W., Shelat V.G. Demographics, radiological findings, and clinical outcomes of Klebsiella pneumonia vs. non-Klebsiella pneumoniae pyogenic liver abscess: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. Pathogens. 2022;11(9):976. doi:10.3390/pathogens11090976
13. Hairui W, Yue R, Zhihui C, et al. The increased recurrence rate of liver abscess caused by extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing Klebsiella pneumoniae. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2020;39(7):1315–1320. doi:10.1007/s10096-020-03848-1
14. Hullahalli K., Dailey K.G., Hasegawa Y., Suzuki M., Zhang H., Threadgill D.W., Waldor M.K. Genetic and immune determinants of E. coli liver abscess formation // bioRxiv. 2023 Jun 12:2023.06.11.543319. doi: 10.1101/2023.06.11.543319.
15. Liu Y., Wang J.Y., Jiang W. An increasing prominent disease of Klebsiella pneumonia liver abscess: etiology, diagnosis and treatment. Gastroenterol. Res. Pract. 2013; 20(11): 1939–1940
16. Serraino C, Elia C, Bracco C, et al. Characteristics and management of pyogenic liver abscess: a European experience. Medicine (Baltimore) 2018;97:0628.

#### **Сведения об авторах:**

**Ивлев Виталий Викторович**, кандидат мед.наук, доцент кафедры хирургических болезней №1 СПбМСИ, зав.хирургическим отделением №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница», iwlew-80@mail.ru. Тел. 89117355545

**Горохов Павел Олегович**, врач-хирург хирургического отделения №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

**Кошелев Николай Сергеевич**, клинический ординатор кафедры хирургических болезней №1 СПбМСИ, ординатор-хирург хирургического отделения №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

*Швецова Юлия Александровна*, врач-хирург хирургического отделения №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

*Родионов Сергей Алексеевич*, ассистент кафедры хирургических болезней №1 СПбМСИ, врач-хирург хирургического отделения №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

*Пак Антон Михайлович*, врач-хирург хирургического отделения №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

*Ибрагимов Гаджи Ибрагимович* – врач-хирург хирургического отделения №2 ГБУЗ ЛО «Гатчинская клиническая межрайонная больница»

УДК 61

*Вопаяев Алияр Розумбай оглы,*

## **МУЖСКОЕ И ЖЕНСКОЕ БЕСПЛОДИЕ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЕ. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВРТ**

Санкт-Петербургский государственный университет, СПбГУ

E-MAIL: [Vopayev97@mail.ru](mailto:Vopayev97@mail.ru)

**Аннотация.** Бесплодный брак – важная социальная и общегосударственная проблема XXI века является. К сожалению, количество женщин и мужчин с диагнозом бесплодие постоянно увеличивается. К счастью, достижения современной медицины позволяют решать эту проблему. Так, в медицинской практике стали применяться технологии искусственного оплодотворения, вспомогательные репродуктивные технологии. Автор статьи раскрывает особенности лечения и диагностики мужского и женского бесплодия, описывает методы вспомогательных репродуктивных технологий, приводит данные, отражающие эффективность процедуры ЭКО.

**Ключевые слова:** метод экстракорпорального оплодотворения, мужское и женское бесплодие, вспомогательные репродуктивные технологии, яичники, диагностика, заболевания.

*Vopayev Aliyar Rozumbay ogly*

## **MALE AND FEMALE INFERTILITY: MODERN DIAGNOSTIC METHODS, TREATMENT. CURRENT ISSUES IN ART**

Saint-Petersburg University, SPbSU, SPbU

**Abstract.** Infertile marriage is an important social and national problem of the 21st century. Unfortunately, the number of women and men diagnosed with infertility is constantly increasing. Fortunately, advances in modern medicine make it possible to solve this problem. Thus, artificial insemination technologies and assisted reproductive technologies began to be used in medical practice. The author of the article reveals the features of treatment and diagnosis of male and female infertility, describes methods of assisted reproductive technologies, and provides data reflecting the effectiveness of the IVF procedure.

**Keywords:** in vitro fertilization method, male and female infertility, assisted reproductive technologies, ovaries, diagnosis, diseases.

**Введение.** Статус бесплодной, согласно статистике ВОЗ, приобретает сексуально активная пара в том случае, если у партнеров не получается зачать ребенка в течение 1 года при условии не использования контрацептивов. В норме у супружеской пары без применения контрацептивов в течение первого года регулярной половой жизни беременность все-таки наступает. Частота бесплодных браков в последние годы варьирует в пределах 15–25 %. Но реальный показатель бесплодных пар гораздо больше. На территории нашей страны отмечается тенденция роста бесплодия, причем как мужского, так и женского. Бесплодие супружеской пары в 50% связано с невозможностью забеременеть у женщин, реже проблемой является бесплодие мужчины (от 6-20 % случаев). При этом встречаются ситуации, при которых бесплодие пары связано с нарушением репродуктивной функции у обоих супругов (35–39% случаев) [2, С. 159-165].

Предпосылками развития бесплодия пары могут стать самые разные факторы: возраст женщины, ее фертильность, результаты спермограммы, продолжительность бесплодия, вредные условия окружающей среды, образ жизни, профессиональные факторы, наличие перенесенных в анамнезе или имеющихся заболеваний репродуктивной системы и пр.

Среди причин женского бесплодия особое место занимают наличие спаечного процесса в малом тазу, воспалительные заболевания внутренних половых органов, аномалии кариотипа, аномалии развития матки и маточных труб. В последние годы наиболее частыми причинами женского бесплодия являются гормонально зависимые заболевания, вызванные тяжелыми нарушениями в гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системе[5, С. 46-49].

К традиционным причинам нарушений репродуктивной функции мужчин относится качественно-количественный дисбаланс сперматогенеза. У мужчин бесплодие может являться последствием перенесенных заболеваний: воспалительные заболевания, варикоцеле, гонадотропная недостаточность, идиопатичес-



**МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ: ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ О БЕСПЛОДИИ**

+972 2 560-97-99  
8(800)550-96-30  
[ru-office@hadassah.org.il](mailto:ru-office@hadassah.org.il)

Рис.1. Основные причины женского и мужского бесплодия



кая олигозооспермия и астенозооспермия, криптохризм, аномалии кариотипа, обтурация семявыносящих протоков, ятрогенные факторы, системные и иммунные заболевания.

Негативное влияние на репродуктивную систему мужчины оказывают перенесенные в анамнезе корь (в возрасте 10 лет), туберкулез, тяжелые формы ОРВИ, вирусный гепатит и др. Азооспермией страдают почти половина мужчин, достигших 35-летнего возраста.

В группу высокого риска также входят мужчины, работающие на производстве, с вредными условиями труда (врачи рентген кабинета, работники промышленных предприятий). Причиной развития азооспермии, олигозооспермии, тератозооспермии становится интоксикация химическими веществами (органические растворители, фенолы, гербициды, тяжелые металлы).

В таблице 1 можно ознакомиться с показателями спермограммы, находящимися в пределах нормы.

Таблица 1 – Нормальные показатели спермограммы[5, С. 46-49].

Объем	>2,0 мл
pH	7,0–8,0
Концентрация сперматозоидов	>20 млн./мл. (<20 — олигозооспермия)
Общее количество сперматозоидов в эякуляте	>40 млн. в эякуляте
Подвижность сперматозоидов	>50 % с поступательным движением и 25 % с быстрым движением в течение 60 мин. с момента эякуляции (<50 % — астенозооспермия)
Морфология	>14 % нормальных сперматозоидов (<14 % — тератозооспермия)
Количество «живых» сперматозоидов	>50 % Лейкоциты <1 млн./мл.
Иммунологический тест агглютинации	<50 % сперматозоидов
MAR-тест (смеш. антиглобул. реакция)	<50 % сперматозоидов

Воспалительные заболевания в анамнезе также могут стать одной из причин развития бесплодия по мужскому или женскому типу. Поэтому так важно обследовать весь организм в случае возникновения подозрений в бесплодии, что позволит найти истинную причину, пройти необходимое лечение.

Женщине при подозрении на наличие бесплодия, прежде всего, необходимо записаться на прием к врачу-гинекологу, сдать базовые анализы. Квалифицированный врач-гинеколог выполнит сбор расширенного анамнеза, составит план обследования.

Во внимание принимаются следующие аспекты:

Продолжительность попыток забеременеть.

Особенности менструального цикла.

Используемые методы контрацепции.

Информация о наличии предыдущих беременностей, их завершение и протекание.

Наличие или отсутствие патологии мочеполовой системы.

Наличие вредных привычек, образ жизни.

Более ранние обследования и их результаты, результаты анализов.

В отношении женщины при подозрении на бесплодие может быть назначено физикальное обследование.

Его суть состоит в следующем:

1. Оценка степени и характера оволосения, наличие или отсутствие угревой сыпи, стрий (растяжек) на коже.
2. Определение веса, роста, ИМТ. При наличии избыточного веса, могут быть назначены дополнительные исследования, которые позволят оценить его влияние на репродуктивную функцию организма женщины.
3. Пальпация молочных желез с целью нахождения узлов (при наличии).

При подозрении женского бесплодия проводится лабораторная диагностика.

**Материал и методы.** Лабораторным процедурам отведена значимая роль в постановке диагноза бесплодия, его причин. Благодаря проведению лабораторных исследований можно выявить инфекционные заболевания, негативно влияющие на репродуктивный статус женщины.

Анализ на определение гормонального фона – обязательное условие.

Исследованию подвергаются:

- прогестерон;
- гормоны первой фазы (эстрадиол, лютеинизирующий, фолликуло-стимулирующий АМГ, пролактин);
- гормоны щитовидной железы;
- свободный тестостерон, другие мужские половые гормоны;
- пролактин.

Следующий этап – это диагностика TORCH-инфекций, наличия или отсутствия антител к цитомегаловирусу, вирусам простого герпеса, токсоплазме. В обязательном порядке выполняется анализ гинекологического мазка, с его помощью можно установить наличие молочницы, гонореи, иных инфекций.

Также требуется сдать:

- мазки из половых путей,
- общий анализ крови.

Задача по установлению причин бесплодия может выполняться также с помощью хирургической, аппаратной диагностики.

В число наиболее простых методов диагностики бесплодия входит абдоминальное или трансвагинальное УЗИ органов малого таза. Его преимуществом является полное отсутствие противопоказаний. Данный метод диагностики выполняется максимально легко и просто.

Также пациентке могут быть назначены следующие виды обследований:

- ГСГ,
- кольпоскопия,
- проба Шуварского.

В зависимости от подозрения на конкретную патологию варьируется время, которое пациентке придется потратить на проведение диагностики. Так, обследование на наличие полипов, гиперплазии эндометрия, как правило, проводится в конце менструального цикла. Прохождение диагностики многих других заболеваний назначается пациентке в начале цикла, на 5-7 день.

Если те исследования, которые были назначены пациентке, не принесли должных результатов, то могут назначаться инвазивные процедуры. Среди наиболее популярных – лапароскопия, гистероскопия. Их назначение сводится к установлению патологических процессов, обнаружению спаечных процессов, нахождению полипов. Также благодаря их применению можно диагностировать наличие/отсутствие аденомиоза, аномалии матки [5, С. 46-49].

Диагностика мужчин, в отношении которых есть подозрение на бесплодие, несколько специфична.

Обследованию мужчины предшествует обязательная консультация у врача-андролога. По завершению данной консультации, мужчине может быть назначены некоторые инструментальные, лабораторные исследования. Спермограмма – один из самых главных методов диагностики бесплодия у мужчин.

Результаты спермограммы помогут дать объективную оценку оплодотворяющей способности эякулята, мужской фертильности в целом. Затем лечащий врач может сделать выбор в пользу наиболее подходящей терапии для конкретного пациента. Исследованию во время спермограммы подвергаются физические, количественные, морфологические показатели спермы. Также мужчинам может быть назначен MAR-тест. Он представляет собой обследование пациента на смешанную антиглобулиновую реакцию.

Мужское бесплодие также оценивается при помощи аппаратной и лабораторной диагностики.

Она предусматривает следующие виды исследований:

- исследование на половые гормоны;
- анализы крови на ИППП;
- УЗИ простаты;
- тесты на хромосомные аномалии;
- анализ спермы по Крюгеру.

Диагностика фертильности, согласно нормативам ВОЗ, должна быть проведена в течение 3-4 месяцев. Важно, чтобы оба партнера прошли все необходимые обследования. Только в таком случае появится возможность достоверно определить состояние их репродуктивной системы, оценить шансы на зачатие.

**Результаты.** По результатам полученных исследований, лечащий врач делает вывод в пользу консервативного или хирургического лечения. Все зависит от обнаруженных заболеваний, имеющих дефектов репродуктивного здоровья.

По причине постоянно увеличивающегося процента мужского и женского бесплодия на территории нашей страны, вспомогательные репродуктивные технологии получили мощный толчок развития. Сегодня ученые выделяют три основных направления вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ): искусственная инсеминация женщины спермой мужа или донора, вынашивание эмбриона «суррогатной матерью», метод экстракорпорального оплодотворения.

Остановимся на изучении последнего метода ВРТ – экстракорпорального оплодотворения. Согласно убеждению ряда ученых, данный метод способен помочь в решении многих причин бесплодия.

Согласно врачом-репродуктологом высшей категории Гзгзяном А.М. опытным путем доказано, что данный метод позволяет решить проблему бесплодия женщин

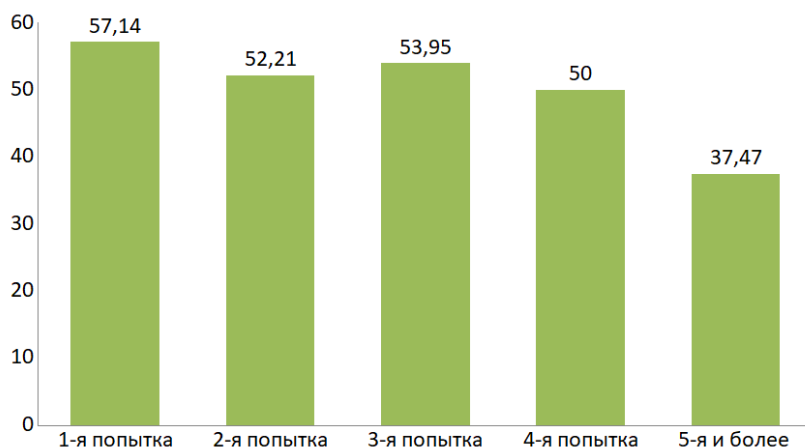


Рис.2. Число попыток в анамнезе и эффективность ЭКО (доля от общего числа программ %)

с синдромом поликистозных яичников (СПЯ). К слову, в настоящее время данный синдром сохраняет свой статус в качестве одной из наиболее часто встречающихся проблем гинекологической эндокринологии.

Обсуждение и выводы. Ученые выяснили, что женщины с СПЯ составляют около половины больных с эндокринным бесплодием. СПЯ характеризуется нарушением фолликулогенеза, что, при сохранении количества примордиальных фолликулов, выражается задержкой роста на стадии малых и больших антральных фолликулов. Женщины с таким диагнозом часто страдают нарушениями процесса овуляции. Настоящим спасением пациенток с СПЯ являются вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) [4, 39].

Показанием для применения методов ВРТ у женщин и мужчин становится неэффективность гормональной коррекции нарушений репродуктивной функции, эндоскопических методов лечения по прошествии 1 года после поставки диагноза. При наличии мужского или трубно-перитонеального факторов бесплодия у пациенток с СПЯ, ЭКО является безальтернативным методом лечения.

В отношении женщин с поставленным диагнозом СПЯ организуется проведение предварительного лечения. Это необходимо для профилактики осложнений стимуляции суперовуляции, повышения эффективности ЭКО. Выбор протокола стимуляции суперовуляции выполняется врачом строго индивидуально, в условиях учета каждого конкретного случая и течения патологии [4, 38].

При мужском бесплодии назначается интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида (ИКСИ). Это метод вспомогательной репродукции, применяемый при экстракорпоральном оплодотворении (ЭКО). С его помощью удастся добиться наступления беременности в случае установления бесплодия по мужской линии. Мужчине необходимо предоставить образец спермы. Если это невозможно, то проводится биопсия яичка. На основе этого анализа можно получить и отобрать

лучшие сперматозоиды. Именно они и будут использоваться для оплодотворения яйцеклеток [2, С. 159-165].

В заключение проведенного исследования отметим, что мужское и женское бесплодие – серьезная социальная, общегосударственная проблема. Частота бесплодия варьирует в пределах 15-25 % и, к сожалению, в ближайшем будущем эта цифра будет только увеличиваться. Поэтому развитие экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) неминуемо.

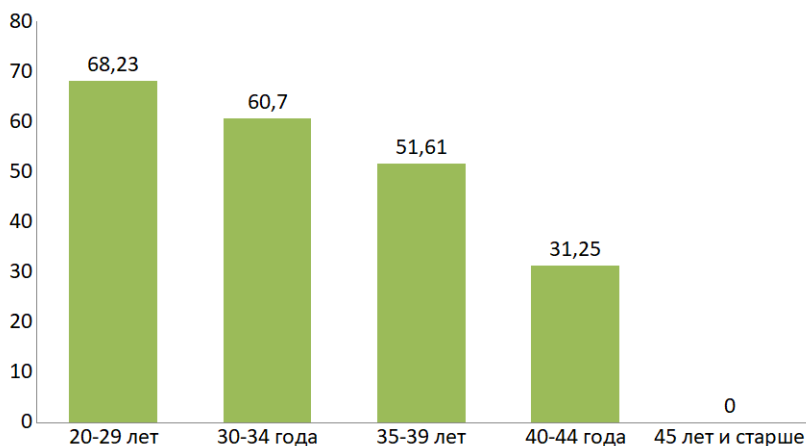


Рис.3.Возраст и эффективность ЭКО(%)

На основе метода ЭКО сегодня разработан целый ряд подходов, так называемые «вспомогательные репродуктивные технологии» (ВРТ). ВРТ сегодня остается универсальным, эффективным способом лечения всех видов бесплодия.

Вместе с тем не стоит забывать о том, что решение проблемы мужского и женского бесплодия путем ЭКО осложняется высокой частотой экстрагенитальных и гинекологических заболеваний, возрастом пациентов.

#### Список использованных источников

1. Авраменко, Н.В. Возможности современных методов диагностики у женщин с бесплодием при хроническом эндометрите / Н.В.Авраменко //Буковинський медичний вісник. 2020. Т. 24. № 1 (93). С. 3-9.
2. Василевич, Д.Г. Экстракорпоральное оплодотворение как одно из средств реализации права родителей иметь ребенка / Д.Г.Василевич //Образование. Наука. Научные кадры. 2022. № 4. С. 159-165.
3. Востриков, В.В. К вопросу о формировании прогнозной модели при диагностике и лечении бесплодия / В.В.Востриков //Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. 2020. № 1-2 (97). С. 77-88.
4. Даниелян, Р.М, А.М. Гзгзян Лечение бесплодия у женщин с синдромом поликистозных яичников методами вспомогательных репродуктивных технологий / Р.М.Даниелян, А.М. Гзгзян //Журнал акушерства и женских болезней. 2017. Т. 66. № 5. С. 37-45.
5. Craig JR, Jenkins TG, Carrell DT, Hotaling JM. Obesity, male infertility, and the sperm epigenome. *Fertil Steril* 2017;107:848-859. doi:10.1016/j.fertnstert.2017.02.115

6. Zarif Golbar Yazdi H, Aghamohammadian Sharbaf H, Kareshki H, et al. Infertility and Psychological and Social Health of Iranian Infertile Women: A Systematic Review. *Iran J Psychiatry*. 2020 Jan;15(1):67-79
7. Ульянич АЛ, Наку ЕА, Лещинская СБ и др. Психологические факторы и маркеры развития угрозы прерывания беременности у женщин, беременность которых наступила после ЭКО. *Ученые записки университета Лесгафта*. 2020;3(181):541-6.
8. Malina A, Blaszkiewicz A, Owczarż U. Psychosocial aspects of infertility and its treatment. *Ginekol Pol*. 2016;87(7):527-31. doi: 10.5603/GP.2016.0038
9. Николенко ВН, Ризаева НА, Оганесян МВ и др. Трубное бесплодие: медико-социальные и психологические аспекты проблемы. *Акушерство и гинекология*. 2020;(11):213-24.
10. Starc A, Trampus M, Pavan Jukic D, et al. Infertility and sexual dysfunctions: a systematic literature review. *Acta Clin Croat*. 2019 Sep;58(3):508-15. doi: 10.20471/acc.2019.58.03.15
11. Смолей Н. А. Современные подходы к диагностике и лечению женского бесплодия // ББК 57.16+ 57.3 я43 А437. – 2020. – С. 96
12. Дементьева Н. О., Бочаров В. В. Психологические аспекты исследования женского бесплодия «неясной этиологии» // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. – 2010. – № 1. – С. 131-139
13. Jungwirth A, Diemer T, Kopa Z, Krausz C., Minhas S., Tournaye H. EAU guidelines on male infertility. 2018. 47 p. URL: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-on-Male-Infertility-2018-large-text.pdf>
14. Ермакова, О.А. Женское и мужское бесплодие как проблема XXI века / О.А.Ермакова // Молодой ученый. 2019. № 5 (243). С. 46-49.
15. Crane T, Buultjens M, Fenner P. Art-based interventions during pregnancy to support women's wellbeing: An integrative review. *Women Birth*. 2020 Sep 7:S1871-5192(20)30314-0
16. Aliev G, Beeraka NM, Nikolenko VN, et al. Neurophysiology and psychopathology underlying PTSD and recent insights into the PTSD therapies – a comprehensive review. *J Clin Med*. 2020 Sep 12;9(9):2951. doi: 10.3390/jcm9092951
17. Mata JALD, Shimo AKK. Art of Maternal Womb Painting: term, concept, and technique. *Rev Bras Enferm*. 2019 Dec;72(suppl 3):32-40. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0726
18. Население России по полу и возрасту: статистика, распределение. URL: [http://www.statdata.ru/nasel\\_pol\\_vozr](http://www.statdata.ru/nasel_pol_vozr). [Population of Russia by gender and age: statistics, distribution. (In Russian)].

*Salar Samadzadeh*<sup>1</sup>

## EMOTIONAL REGULATION, PERSONALITY TRAITS, AND ELDER ABUSE: EXAMINATION OF CONCEPTS

<sup>1</sup>Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran

**Abstract.** The elderly population is currently one of the most significant global challenges. The World Health Organization has reported that their population is on the rise, given improvements in life expectancy and hygiene fronts. Nevertheless, despite the growth of the elderly population, adequate measures addressing their needs properly are far from desirable. Therefore, providing the mental and physical health of the elderly, as one of the somewhat vulnerable strata of society, entails special consideration. Mistreatment of the elderly is a significant public health problem in many societies of the current global outlook, the rate of which has increased rapidly in the last two decades. As such, this study seeks to review the components of emotion regulation and personality traits that are effective in elder abuse.

**Keywords:** Regulating emotions, personality traits, elder abuse

*Салар Самадзаде*<sup>1</sup>

## ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ, ЧЕРТЫ ЛИЧНОСТИ И ЖЕСТОКОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ПОЖИЛЫМИ ЛЮДЬМИ: ИЗУЧЕНИЕ КОНЦЕПЦИЙ

<sup>1</sup>Кафедра клинической психологии, факультет психологии и педагогических наук, Ахарский филиал, Исламский университет Азад, Ахар, Иран

**Аннотация.** Пожилое население в настоящее время является одной из наиболее уязвимых групп общества, что является достаточно значимой и глобальной проблемой. Всемирная организация здравоохранения сообщила, что численность пожилых людей растет благодаря увеличению продолжительности жизни и улучшению условий жизнедеятельности. Тем не менее, несмотря на рост численности пожилых людей, адекватные меры, направленные на удовлетворение их потребностей, далеки от желаемых. Поэтому обеспечение психологического и физического здоровья пожилых людей, как одного из наиболее уязвимых слоев общества, требует особого внимания. Неправильное обращение с пожилыми людьми является серьезной проблемой общественного здравоохранения во многих странах, которая стремительно актуализируется в последние два десятилетия. В связи с этим в данном исследовании ставится задача рассмотреть компоненты регуляции эмоций и личностные особенности, которые эффективны при жестоком обращении с пожилыми людьми.

**Ключевые слова:** регуляция эмоций, черты личности, жестокое обращение с пожилыми людьми.

### Introduction

The elderly is one of the more vulnerable groups in society, which has specific implications from a social, health, and nutritional point of view. Yet, given the developments in medical science, the ensuing reduction of mortality at younger ages, the increase in life expectancy, and the changes that have occurred in the demographic pyramid of our country, the population of older adults in the country is increasing. Moreover, the elderly is often perceived, rightfully, as the age group requiring helping hands in performing personal, daily tasks, which often puts more pressure on family members. Owing to the

high cost of accommodating and attending to the needs of the elderly in care centers, they are faced with a higher risk for misbehavior and/or abuse. The results of the studies also show a relationship between the education level of the caregiver and the type of family relationships with elder abuse, and misbehavior is, in turn, related to the experience of pain and physical complaints of the elderly (Sten et al., 2014).

### **Elder abuse**

When speaking about domestic violence, women and children are often the studied groups of victims, and the elderly are often excluded from studies. Although spouse abuse and child abuse have varying representation channels in different societies from a cultural and social standpoint and are more frequent compared to elder abuse, there is no denying the prevalence of the latter. Like other issues about the elderly, the complication resulting from abuse has mainly gone unnoticed, particularly by the so-called developing countries (McAdams 2009). Since the age structure of the modern population dramatically differs from those of the past in that the elderly are now gaining a skewed share of the population, the officials must shift their policies towards the welfare of this highly vulnerable class of society (Karimi et al. 2013).

### **Definition of Personality**

Below are some examples of the definitions of personality provided by different approaches:

1) the Warn glossary has defined personality as a person's intellectual, emotional, motivational and physiological aspects, that is, the set of components that keep a person in motion. In this definition, a set of factors are placed together, but there is no mention of the integration of these factors and their dynamics (Garusi, 2001).

2) Allport: personality is a dynamic structure within an individual consisting of psycho-physical systems that determine one's specific behavior and thoughts (Schultz and Schultz, 2016).

3) Sheldon proposed the dynamic nature of personality in his definition and stated that personality is the dynamic organization of a person's perceptual, emotional, motivational and physical aspects (Garusi, 2001).

Scholars argue that the behavioral activation system is aligned with impulsivity, extroversion, and positive emotion, while the behavioral inhibition system is related to anxiety, neuroticism, and negative emotion. McCrae and Costa have presented a novel approach to personality using the factor analysis approach, the variations for which are described below.

### **Gray's personality theory**

Gray modified Eysenck's theory by rotating the dimensions of extroversion and neuroticism by 45 degrees, resulting in two dimensions: impulsivity (N+, E+) and anxiety (E-, N+). High impulsivity leads to high sensitivity to reward and lack of punishment. High anxiety leads to high sensitivity to a lack of reward, punishment, and novelty. The behavioral activation system (BAS) is the neurophysiological basis for impulsivity, while the behavioral inhibition system (BIS) is the neurophysiological basis for anxiety (Abdollahi, 2016).

The theory that was often opposed to Eysenck's personality theory was Gray's biopsychological theory of personality. This theory has established two dimensions of personality: anxiety (or proneness to anxiety) and impulsivity. This personality trait reflects individual differences in the sensitivity of two neurological systems in their reactions to



related environmental cues. One of these systems regulates the motivation to avoid and the other to desire and demand. The system describing the former is called the behavioral inhibition system (BIS). It includes the septo–hippocampal pathway system, one of the monoaminergic afferent nerves from the brain stem, and neocortical projection in the frontal lobe. Gary believes this physiological mechanism controls anxiety experiences in response to anxiety-related cues (Carver and White, 1994, quoted by Pollock et al., 2016).

### **McCrae and Costa's Big Five Personality Traits**

McCrae and Costa proposed the five-factor model for personality, consisting of the following:

**Neuroticism:** The general tendency to experience negative emotions such as fear, sadness, confusion, anger, guilt, and hatred, among others, are the main components of neuroticism. People who score high on neuroticism indices are prone to have illogical opinions and are less able to control their impulses and deal with stress with highly primitive mechanisms compared to others. On the other hand, people who score low on neuroticism indices have emotional steadiness, are habitually calm, moderate and comfortable, and can face stressful situations without confusion and commotion (Garusi, 2001). As such, neuroticism is essential in the chronic experience of emotional disturbances.

**Extroversion:** Extroverts are often characterized by risk-taking, pro-activity, excitement-seeking, adventurism, joyfulness, humor, vitality, energetic, and loquaciousness. Furthermore, they are usually described as cold-blooded people who cannot control their emotions as much as introverts.

**Openness:** The ingredients to openness include active imagination, a sense of aesthetics, attention to internal feelings, diversity, mental curiosity, and independence in judgment. Open people are curious about both the inner and outer worlds, and their lives are rich in experience. They are willing to accept new ideas and unconventional values and experience positive and negative emotions more frequently and profoundly than unconventional people (Garusi, 2001).

**Conscientiousness:** Conscientious people are purposeful, willful, and determined. Successful people, great musicians, and athletes are attributed to high degrees of conscientiousness. It is by some dubbed as the desire to succeed. A high score in conscientious-related indices is associated with career success. A low score in the corresponding indices is often attributed to people who avoid the necessary narrow vision, accuracy, and cleanliness. People with high conscientiousness are very responsible, accurate, promising, and reliable. However, people with low grades in conscientiousness do not necessarily lack moral principles but are not very precise in applying them. They are perceived as relentless in achieving their goals. There is evidence that these people are very hedonistic and intensely interested in sexual affairs (McCrae and Costa, quoted by Garusi, 2001). Therefore, conscientiousness emphasizes the sense of worthiness, sense of duty, need for progress, and organization.

### **Theoretical perspectives on emotion**

From an evolutionary point of view, emotion is a hereditary trait left by pre-historic humans. As such, emotions help people to respond adaptively to the challenges and opportunities they face in real-life (Levenson, 1994, cited by Plymer et al. 1996).

From a biological perspective, James Lange's theory states that excitement is not a direct reaction to environmental events but a reaction to the organism's response to those events. In other words, the presence of an emotional stimulus causes the activation of muscle responses and behavior, and the feedback caused by the organism's

responses is considered an emotional experience. Therefore, a person becomes sad due to crying and runs away after he/she gets scared, hence the fight-flight response.

From the cognitive perspective, cognitions are the significant components of the sympathetic nervous system, resulting in emotional states. Academics of this perspective argue that in the case of physiological erection for no apparent reason, it would be labeled based on whatever cognition first comes to mind. Therefore, a constant emotional state can have numerous labels.

In clinical theories, emotion is a critical concept in mental disorders, owing to the fact that humans are widely perceived to be rational and logical. Generally, any given emotion is considered dysregulated or disordered when it disrupts a person's everyday life (Garusi, 2001).

### **Emotional regulation**

Emotional regulation is best defined as one's ability to monitor, evaluate, understand and modify emotional reactions and turning them into positive mechanisms for normal functioning, which then would, by definition, include a process through which people consciously or unconsciously regulate their emotions by modifying their experiences or emotion-triggering situations (Polk, McCabe, Suthard and Ziegler-Hill, 2016).

Emotional regulation is frequently described as the regularization and/or regulation of emotional processes; hence, emotional dysregulation should effectively translate to disorder in regulating emotions. Nevertheless, many clients consider emotion dysregulation equal to a lack of control over emotional arousal. Furthermore, in adaptive cases, emotion dysregulation refers to deficits in the capacity to experience, express, and use emotions. When people's emotions become dysregulated, they report a sense of loss of control. Emotionally dysregulated people tend to do and say things that they would not do otherwise (Ziegler et al. 2015).

### **Literature**

Abbasi et al. (2017) examined the relationship between personality traits (neuroticism and extroversion) and self-efficacy with old age depression, which indicated a significant negative correlation between elderly depression and extraversion, while there is a significant positive correlation. Also, the regression results showed that the independent variables predict 50% of the variable representing elderly depression.

Abdi et al. (2016) examined the relationship between personality factors and emotional regulation complications, which indicated a positive relationship between difficulty in emotional regulation and neuroticism and a negative relationship between extroversion, sociability, and conscientiousness. The results showed that neuroticism could predict 31.4% of emotional dysregulation by people.

Mehrad Sadr, Chalabianlou, and Abdi (2016) examined the function of personality traits and cognitive development in predicting emotional regulation strategies and reported that there is a significant positive relationship between reappraisal and extroversion, sociability and conscientiousness, while suppression has a significant effect on neuroticism and conservative thinking while having a significant negative relationship with extroversion, openness, conscientiousness, and dialectical thinking. The results of multiple regression showed that the factors of conscientiousness, collective thinking, and stereotyped thinking could significantly explain and predict 17% of the final variance of reappraisal. Moreover, the components of extroversion, openness and dialectical thinking could predict 11% of the changes in the suppression variable.

Blak and Friends (2011) found that aggression, hostility, neuroticism, low income, and negative emotions are more prevalent in families with reported child abuse.

Aldao, Nelson, and Hoeksma (2010) reported that treatments based on emotion regulation and mindfulness could alleviate the social isolation, anxiety, depression, and rumination of traumatized people.

Literature has established the relationship between personality factors and emotion regulation strategies. For example, Cabello et al. (2013) reported a significant positive relationship between extraversion, openness to experience, and conscientiousness with cognitive reappraisal, which indicates that reappraisal correlates with healthy and adaptive personality traits. Suppression of emotions is also correlated with lower-level personality traits.

### Conclusion

Evidence from the literature has established that the perceived increase in emotion regulation difficulties can interfere with the ability to control other behaviors, which is consistent with the self-regulation reduction model. According to this model, the ability to self-regulate is a finite resource (like energy); hence encountering a situation or activity that requires self-regulation or self-control drains this resource, temporarily limiting a person's ability to self-regulate. Nevertheless, emotional awareness should be translated as not avoiding emotions; one should not seek to suppress or control his/her emotions. This structure is perceived to have close affiliations with emotional acceptance. People who are aware of their emotions are better positioned to accept them, which ultimately gives a person more control over his/her emotions.

### References

1. Abbasi, M., Mirdrikund, F., Edavi, H., Hojjati, M. (2017). The relationship between personality traits (neuroticism and extroversion) and self-efficacy with old age depression. *Elderly*, 12(4), 461-469.
2. Abdi, R., Chalabianlu, Gh. Mehrad Sadr, M. (2015). Correlation pattern of normal personality dimensions with problems and emotional dysregulation. *Clinical Psychology and Personality*, 2(14), 59-70.
3. Abdulahi Majarshin, R. (2007). *The relationship between inhibition systems and behavioral activation with implicit memory bias in depressed people*, master's thesis in psychology, Tabriz University.
4. Aldao, A., & Mennin, D. S. (2012). Paradoxical cardiovascular effects of implementing adaptive emotion regulation strategies in generalized anxiety disorder. *Behavior Research and Therapy*, 50, 122-130.
5. Black & Friends. (2011). Risk factors for child psychological abuse, Aggression and violent behavior, 10, 189-201.
6. Fathi Ashtiani, A. (2009). *Psychological tests*. Tehran: Be'satBe'sat.
7. Garusi Farshi, M. T. (2009). *A new approach in personality evaluation*. Tabriz: Jamia Pajoh Publication.
8. Karimi, J.; Homayoni Najafabadi, A., Yazidi, R. (2014). The relationship between the satisfaction of basic psychological needs related to work, personality traits, and job enthusiasm. *Nursing Management Quarterly*, 3(4), 60-70.
9. McAdams, Dan. P. (2009). *The person an introduction to the science of personality psychology*. 5th Edition.
10. Mehrad Sadr, M., Chalabianlu, Gh., Abdi, R. (2006). The role of personality traits and

cognitive development in predicting emotional regulation strategies. *Educational Psychology Quarterly*, Allameh Tabatabai University, 13(44), 29-48.

11. Pillmer, K., Burnes, D., Riffin, C., & Lachs, M. S. (2016). Elder Abuse: Global Situation, Risk Factors, and Prevention Strategies. *The Gerontologist*, 56(2).

12. Pollock NC, McCabe GA, Southard AC, Zeigler-Hill V. Pathological personality traits and emotion regulation difficulties. *Pers Individual Dif* 2016; 95: 168-77.

13. Shultz, Dawn P. and Shultz, Sydney A. (2007). *Personality psychology*. Translated by Yahya Seyed Mohammadi. Tehran: Nash Ereish.

14. Sten, K. D., Soares, J. J. F., Viitasara, E., Stankunas, M., Sundin, O., Melchiorre, M. G., Macassa, G., Barros, H., Lindert, J., Torres-Gonzalez, F., Ioannidi-Kapolou, E. (2014). The relationship between abuse, psychosocial factors, and pain complaints among older persons in Europe. *Medicina*, Available at: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

15. Zeigler-Hill V, Vonk J. Dark personality features and emotion dysregulation. *Br J Soc Clin Psychol* 2015; 34(8): 692-704.

### Information about author

**Salar Samadzadeh**, Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran

УДК 613.62-057(98)

Шилов В.В.<sup>1,2</sup>, Куприна Н.И.<sup>1</sup>, Кучерова Л.К.<sup>1</sup>, Баринов В.А.<sup>2,3</sup>, Ластовский Д.А.<sup>1</sup>

### СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У РАБОТНИКОВ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОСТРАДАВШИХ ВСЛЕДСТВИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, [v.shilov@s-znc.ru](mailto:v.shilov@s-znc.ru)

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им.  
И.И. Мечникова» Минздрава РФ, [vshilov@inbox.ru](mailto:vshilov@inbox.ru)

<sup>3</sup>ФГБУ «Научно-клинический центр токсикологии им. академика С. Н. Голикова»  
ФМБА, [vladbar.57@yandex.ru](mailto:vladbar.57@yandex.ru)

**Аннотация.** Сохранение трудоспособности, укрепление здоровья и социальной активности трудящихся является одной из важнейших проблем медицины труда в северных регионах Российской Федерации. Цель работы - изучение функционального состояния системы кровообращения у рабочих с вибрационной болезнью - работников предприятий горнохимического промышленного комплекса. На базе клиники профпатологии проведено обследование 91 пациентов с вибрационной болезнью, возникшей в условиях воздействия комплекса факторов производственной среды (локальная вибрация, физические перегрузки и охлаждающий микроклимат). Исследования показали высокую распространенность нарушения кровообращения в

кистях и предплечьях в обеих стажевых и возрастных группах больных. Своевременное определение характера и частоты распространения центральных и периферических доклинических нарушений может оказаться полезным для разработки вопросов медицинской тактики по предупреждению и своевременной целенаправленной терапии профессиональной и сердечно-сосудистой патологии у работников, осуществляющих трудовую деятельность на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации.

**Ключевые слова:** Арктика, горнопромышленный комплекс, профессиональные заболевания, вибрационная болезнь.

*Shilov V.V.<sup>1,2</sup>, Kuprina N.I.<sup>1</sup>, Kucherova L.K.<sup>1</sup>, Barinov V.F.<sup>2,3</sup>, Lastovsky D.A.<sup>1</sup>*

**THE STATE OF THE CIRCULATORY SYSTEM IN WORKERS PATIENTS OF THE MINING AND CHEMICAL COMPLEX WITH AFFECTED BY OCCUPATIONAL DISEASES**

<sup>1</sup>North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, *v.shilov@s-znc.ru*

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, *vshilov@inbox.ru*

<sup>3</sup>Scientific and Clinical Center of Toxicology named after Academician S.N. Golikov, *vladbar.57@yandex.ru*

**Abstract.** Maintaining the ability to work, improving the health and social activity of workers is one of the most important problems of occupational medicine in the northern regions of the Russian Federation. The purpose of the work is to study the functional state of the circulatory system in workers with vibration sickness - employees of enterprises of the mining and chemical industrial complex. On the basis of the Clinic of Occupational Pathology, 91 patients with vibration sickness were examined, which arose under the influence of a complex of factors of the working environment (local vibration, physical overload and cooling microclimate). Studies have shown a high prevalence of circulatory disorders in the hands and forearms in both seniority and age groups of patients. Timely determination of the nature and frequency of the spread of central and peripheral preclinical disorders can be useful for the development of medical tactics for the prevention and timely targeted therapy of occupational and cardiovascular pathology in employees working at enterprises in the Arctic zone of the Russian Federation.

**Keywords:** Arctic, mining complex, occupational diseases, vibration sickness.

Сохранение трудоспособности, укрепление здоровья и социальной активности трудящихся является одной из важнейших проблем медицины труда в северных регионах Российской Федерации. Большую роль в экономике играют предприятия горнопромышленного комплекса, осуществляющих добычу и переработку руд полезных ископаемых, а также судостроение и машиностроение. На базе использования фосфатного сырья, газа и утилизации отходов металлургии налажено производство сложных минеральных удобрений и пластических масс, а также производятся все российские запасы апатитового и нефелинового концентратов [1, 2, 3, 4].

Исследования, проведенные к настоящему времени, показали, что климато-географические и вредные факторы производственной среды (вибрация, производственный шум, охлаждающий микроклимат), даже взятые «изолированно»,

могут оказывать неблагоприятные влияния на регуляторные и гомеостатические системы организма работников северных предприятий, вызывая их напряжение и изменяя частоту, характер течения и сроки развития нарушений состояния здоровья [5, 6, 7, 8, 9].

Специфичность условий труда на предприятиях горнохимического промышленного комплекса вызывает своеобразие клинической картины вибрационной болезни (ВБ): раннее начало (при стаже до 5 лет), быстрое (в течение 2-3 лет) прогрессирование патологического процесса, невысокий уровень регресса патологических изменений, недостаточно рациональное трудоустройство в «подземных» профессиях, исключают только вибрационно-шумовое воздействие и, наконец, частые осложнения профессиональной патологии со стороны системы кровообращения и опорно-двигательного аппарата [10, 11, 12]. Одной из особенностей ВБ на Европейском Севере является связь проявления генерализации сосудистых нарушений от характера периферического нейро-сосудистого синдрома и количественные различия периферических сосудистых расстройств. Наибольшим «сродством» к системным циркуляторным изменениям обладает периферический ангиодистонический синдром, наименьшим – ангиоспастический. Эти данные свидетельствуют о вовлечении в процесс всех звеньев сердечно-сосудистой системы у лиц страдающих ВБ. Патогенетические механизмы этих расстройств большинство исследователей объясняют как непосредственным действием вибрации и шума, так и рефлекторным влиянием вибрационно-шумового раздражителя на лимбикоретикулярную систему [13, 14, 15].

**Цель работы:** изучение функционального состояния системы кровообращения у рабочих с вибрационной болезнью - работников предприятий горнохимического промышленного комплекса.

**Материалы и методы.** На базе клиники профпатологии проведено обследование 91 пациентов с вибрационной болезнью 1 и 2 стадий, возникшей в условиях воздействия комплекса факторов производственной среды (локальная вибрация, физические перегрузки и охлаждающий микроклимат) на предприятиях горно-промышленного комплекса Мурманской области. Среди пациентов представители следующих профессий: бурильщики, формовщики, слесари-котельщики со стажем работы в профессии более 5 лет, а у 80,2% рабочих стаж работы составил более 11 лет. 15,4% рабочих было в возрасте до 40 лет, остальные - от 40 до 55 лет. У всех обследованных больных наблюдалась клиническая симптоматика вегетативной дисфункции, нередко в сочетании с нарушениями опорно-двигательного аппарата и на невротическом фоне. Обследование проводилось на 2-3 сутки после поступления в клинику профпатологии. Состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось методами: электрокардиография (ЭКГ), инфракрасной термография верхних конечностей (ИКТ), реовазографии пальцев рук и предплечий. Статистическая обработка результатов исследования проводилась в программах Microsoft Excel 2010. Достоверными считались различия при  $P < 0,05$ . Клиническому обследованию пациентов клиники предшествовал анкетный опрос с активным выявлением субъективных расстройств.

**Результаты.** Все пациенты предъявляли жалобы на побеление, парестезии и онемение пальцев рук и кистей, боли в руках, усиливающиеся в ночное время и нарушающие сон, повышенную чувствительность рук к холоду, снижение силы в кистях, их отечность, судороги и слабость в мышцах конечностей. Часто предъявлялись жалобы на боли в костях и позвоночнике. Нередко отмечали головные боли, раздражительность, повышенную утомляемость, боли в области сердца при физической нагрузке и в покое. Частота распространения и выраженность субъективных расстройств у больных ВБ нарастали с увеличением стажа работы и возраста.

При объективном обследовании на первый план выступали локальные сосудистые и трофические расстройства, мраморность, цианоз кожи верхних конечностей, её гипергидроз или сухость, гиперкератоз, деформация, ломкость ногтей. Перечисленные нарушения сопровождались расстройством вибрационной и болевой чувствительности, изменениями кожной температуры: чаще её снижением, термоасимметрией. У всех больных ВБ отчетливо проявлялись сосудистые изменения: нарушения микроциркуляции, подъём и асимметрия артериального давления, нередко – тахикардия.

ЭКГ-исследование нередко выявляло нарушения автоматизма, проводимости, процесса реполяризации. Они чаще проявлялись синусовой брадикардией нежели тахикардией, блокадой ножек пучка Гиса, чаще правой, депрессией зубца Т и сегмента ST. Частота и выраженность изменений ЭКГ при ВБ достоверно выше с возрастом и стажем работы.

Термографические исследования верхних конечностей у больных ВБ также показали высокую распространенность нарушения кровообращения в кистях и предплечьях в обеих стажевых и возрастных группах, увеличиваясь в количественном и качественном отношении с увеличением стажа и возраста. Детальный анализ термограмм больных указывает на то, что у 100% случаев отмечено снижение инфракрасного излучения от кистей в обеих группах в возрасте до 40 лет и в 94% в группе старше 40 года. У 48% обследованных пациентов выявлена термоасимметрия излучения вне зависимости от стажа работы. Более выраженную степень нарушения кровообращения кистей рук демонстрирует термографический симптом «ампутации» фаланг. При этом в группе пациентов со стажем работы 11 лет и более этот термографический симптом диагностируется в 30% случаев и только в одном случае при стаже до 10 лет ( $P < 0,05$ ). Менее выраженные изменения ТГ-картины регистрировались в области предплечий: с увеличением возраста и стажа работы указанные изменения термограмм количественно нарастают, что в отдельных случаях приобретает статистическую достоверность.

Исследование основных гемодинамических показателей у больных ВБ выявило повышение на 45-50% должной величины ударного и минутного объема крови, снижение удельного периферического сопротивления артериол. Установленные отклонения статистически достоверны ( $P < 0,001$ ). Более выраженные сдвиги нарушения показателей выявились после дозированной физической нагрузки. Ударный объем сердца возрастает на 42% в группе здоровых, а в группе больных только на 20%. Минутный объем крови в контрольной группе увеличивается на 80%,

у больных лишь на 11%. Сердечный индекс изменяется на 88 и 19% соответственно. Периферическое сопротивление артериол уменьшается в группе здоровых на 43%, у больных на 13%. Сравнивая показатели гемодинамики в исследуемых группах, выявлено выраженное ухудшение реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку у больных ВБ. В восстановительном периоде гемодинамические показатели возвращались к исходным как в контрольной, так и в основной группах (отклонение их не превышало 10% от исходных).

Исследования периферического кровообращения в пальцах рук и предплечьях больных ВБ указывают на значительные нарушения (ухудшение) регионарного кровотока. В большей части обследованных преобладают нарушения оттока крови, а также сочетанные изменения притока и оттока крови. С увеличением возраста нарастает количество и характер нарушений регионарного кровотока в верхних конечностях. Они выражаются в замедлении относительной скорости оттока крови, снижении скорости притока и оттока крови в пальцах рук и предплечьях. Нарушения оттока крови в пальцах рук выявлено в 56,6% случаев, а в предплечьях в 49,0% случаев. Стаж работы у больных существенно не влиял на распространенность периферических сосудистых нарушений.

**Заключение.** Таким образом, одним из ведущих проявлений воздействия вредных производственных факторов (вибрация, физические перегрузки, охлаждающий микроклимат) на организм работников предприятий горнопромышленного комплекса северных регионов России являются нарушения периферического нейрососудистого аппарата, представленные ангиоспастическим и ангиодистоническим синдромами.

Своевременное определение характера и частоты распространения центральных и периферических доклинических нарушений может оказаться полезным для разработки вопросов медицинской тактики по предупреждению и своевременной целенаправленной терапии профессиональной и сердечно-сосудистой патологии у работников, осуществляющих трудовую деятельность на предприятиях Арктической зоны Российской Федерации.

#### Список использованных источников

1. Еремин Г.Б., Носков С.Н., Никанов А.Н. Санитарно-гигиеническое благополучие Крайнего Севера // Твердые бытовые отходы. 2021. № 8 (182). С. 48–51.
2. Горбанев С.А., Никанов А.Н., Чащин В.П. Актуальные проблемы медицины труда в Арктической зоне Российской Федерации // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 50–51.
3. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А., Богданов М.Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. №3 (1). С. 7–13.
4. Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.
5. Кульнев В.В., Кизеев А.Н., Борисова Д.С., Бурова Д.В., Чащин В.П., Никанов



А.Н. Метеоиндикация состояния рудных районов // Проблемы региональной экологии. 2023. № 1. С. 87–97. DOI: 10.24412/1728-323X-2023-1-87-9

6. Никанов А.Н., Дорофеев В.М., Гудков А.Б., Попова О.Н., Ермолин С.П. Динамика профессиональной заболеваемости в субъектах Северо-Западного федерального округа Российской Федерации в 2011–2020 годах // Журн. мед.-биол. исследований. 2022. Т. 10, № 3. С. 253–262. DOI: 10.37482/2687-1491-Z105.

7. Свидовый В.И., Агилевич А.А., Никанов А.Н. Гигиеническая оценка условий труда водителей внутрикарьерного транспорта Кольского Заполярья // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. 2005. № 3. С. 191–192.

8. Никанов А.Н., Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Мироновская А.В. Оценка вибрации буровых станков при разработке железорудных месторождений в Арктической зоне Российской Федерации // Журн. мед.-биол. исследований. 2020. Т. 8, № 3. С. 258–268.

9. Никанов А.Н., Чашин В.П., Фролова Н.М., Смирнов В.В., Куприна Н.И., Гудков А.Б., Попова О.Н. Гигиеническая оценка параметров вибраций карьерных экскаваторов при разработке железорудных месторождений на территории Арктической зоны Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2023. Т. 31, № 10. С. 36–43.

10. Рочева И.И., Петрухин Н.Н., Гудков А.Б., Бойко И.В., Кочетова О.А., Попов А.В., Окунева Е.Ю., Бурова Д.В. Региональные особенности формирования общей и профессиональной патологии у работников предприятий промышленного комплекса Кольского Заполярья // Здоровье – основа человеческого потенциала. 2022. Т. 17, № 2. С. 1102–1110.

11. Шилов В.В., Андреев О.Н. Современные проблемы профпатологии в России // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 218–219.

12. Прокопенко Л.В., Чеботарев А.Г., Головкова Н.П., Лескина Л.М., Николаев С.П. Условия труда, профессиональная заболеваемость, риски нарушения здоровья машинистов горных машин на карьерах // Медицина труда и промышленная экология. 2022. Т. 62, № 6. С. 403–411. DOI: 10.31089/1026-9428-2022-62-6-403-411

13. Артамонова В. Г., Колесова Е. Б., Кускова Л. В., Швалев О. В. Некоторые современные аспекты патогенеза вибрационной болезни // Медицина труда и промышленная экология. 2000. № 2. С. 1–4.

14. Гребеньков С.В., Малькова Н.Ю., Милутка Е.В., Кочетова О.А. Клинико-гигиеническая оценка пациентов с профессиональной полинейропатией верхних конечностей // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99, № 6. С. 581–585. DOI: 10.47470/0016-9900-2020-99-6-581-585

15. Хурцилава О.Г., Бойко И.В., Гребеньков С.В., Никанов А.Н., Логинова Н.Н. Проблема оценки риска прогрессирования профессиональных заболеваний при продолжении работы в условиях воздействия вредных производственных факторов // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102, № 8. С. 790–795.

#### **Сведения об авторах**

**Шилов Виктор Васильевич**, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, г. Санкт-Петербург. e-mail: vshilov@inbox.ru;

**Куприна Надежда Игоревна**, врач УЗИ-диагностики, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург. e-mail: nadin-sun20@yandex.ru;

**Кучерова Людмила Константиновна**, врач-психиатр, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург, e-mail: l.kucherova@s-znc.ru;

**Баринов Владимир Александрович**, д.м.н., профессор, ФГБУ «Научно-клинический центр токсикологии им. академика С. Н. Голикова» ФМБА, г. Санкт-Петербург, e-mail: vladbar.57@yandex.ru;

**Ластовский Дмитрий Александрович**, врач-офтальмолог, медицинский центр ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург, e-mail: d.lastovsky@s-znc.ru;

Для переписки:

**Шилов Виктор Васильевич**, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ», г. Санкт-Петербург, e-mail: vshilov@inbox.ru;

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТОМ 18, №1

ПРЕДИСЛОВИЕ К XVII ТОМУ .....	5
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО XVIII ВСЕРОССИЙСКОМУ КОНГРЕССУ ОТ ГЛАЗЬЕВА СЕРГЕЯ ЮРЬЕВИЧА, .....	10

#### РАЗДЕЛ 1.

#### ПРОБЛЕМЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Багдасарян В.Э.</i> ВИТАЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ СССР: СТАЛИНСКИЙ ПЕРИОД.....	14
<i>Кургинян С.Е.</i> О ПОЛИТИЗАЦИИ МЕДИЦИНЫ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕДИЦИНЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ.....	30
<i>Редько А.А.</i> ДУХОВНО-НРАВСТВЕННАЯ ОСНОВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО, ГРУППОВОГО И ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ.....	44
<i>Рицук С.В.</i> КАДРОВО-ФИНАНСОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И В ПРАКТИЧЕСКОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ РОССИИ, ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ .....	48
<i>Варзин С.А.</i> МИЗЕРНАЯ СТИПЕНДИЯ СТУДЕНТА СЕГОДНЯ – ЭТО ГИГАНТСКАЯ ПРОБЛЕМА ГОСУДАРСТВА ЗАВТРА .....	67
<i>Бобылов Ю.А.</i> ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ В СВЕТЕ ВЕДЕНИЯ СВО В УКРАИНЕ .....	70

#### РАЗДЕЛ 2.

#### ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

<b>2.1. Актуальные проблемы гигиены.....</b>	<b>79</b>
<i>Борисова Д.С., Федоров В.Н., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Исаев Д.С., Ковшов А.А., Степанян А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ВЕРТОЛЕТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ.....	79
<i>Еремин Г.Б., Борисова Д.С., Маркова О.Л., Исаев Д.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И МЕЖДУНАРОДНОГО НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ УПАКОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ .....	100
<i>Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Исаев Д.С.</i> УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	122

<i>Кизеев А.Н., Сюрин С.А.</i> РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ (ПО АКТИВНОСТИ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90) .....	129
<i>Кирьянова М.Н., Еремин Г.Б., Маркова О.Л., Исаев Д.С., Борисова Д.С., Ковшов А.А.</i> О ДОСТОВЕРНОСТИ, ИНФОРМАТИВНОСТИ И СООТВЕТСТВИИ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ РЕКЛАМЫ УПАКОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ .....	137
<i>Ковшов А.А.</i> ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ .....	149
<i>Кульнев В.В., Кизеев А.Н.</i> ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И МЕТЕОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛОВОЗЕРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА .....	160
<i>Куприна Н.И., Шилов В.В., Талыкова Л.В., Никанов А.Н., Шевчук И.А., Петрухин Н.Н., Макеева Л.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕЙРО-СОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ У ГОРНОРАБОЧИХ СЕВЕРНЫХ РУДНИКОВ .....	168
<i>Маркова О.Л., Зарицкая Е.В., Михеева А.Ю., Будко А.Г.</i> МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОДЕРЖАНИЯ ФТАЛАТОВ В ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКЕ ДЛЯ БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ .....	174
<i>Махмудова М.Х., Худайбергенов А.С.</i> ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ХЛЕБОПРОДУКТОВ И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ В СОЛЕВОЙ НАГРУЗКЕ НАСЕЛЕНИЮ УЗБЕКИСТАНА.....	181
<i>Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Карелин А.О., Борисова Д.С., Исаев Д.С., Грибова К.А.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВЕНДИНГОВОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ .....	188
<i>Никанов А.Н., Шилов В.В., Талыкова Л.В., Шевчук И.А., Рочева И.И., Быков В.Р., Петрухин Н.Н.</i> ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДОБЫЧУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	200
<i>Сорокин Г. А., Чистяков Н.Д., Кирьянова М.Н., Логинова Н.Н.</i> РАЗЛИЧИЕ ВОЗРАСТНОЙ И СТАЖЕВОЙ ДИНАМИКИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ – КРИТЕРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЯЗИ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ С ПРОФЕССИЕЙ.....	216
<i>Сюрин С.А., Бойко И.В.</i> К ВОПРОСУ О СРОКАХ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРИ ЭКСПОЗИЦИИ К ВРЕДНЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ФАКТОРАМ РАЗНОЙ ПРИРОДЫ И ИНТЕНСИВНОСТИ .....	223
<i>Сюрин С.А., Кизеев А.Н.</i> ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ ПРИ ДОБЫЧЕ РУДНОГО СЫРЬЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА .....	236
<i>Шварц А.А., Степанян А.А., Еремин Г.Б., Маркова О.Л., Исаев Д.С.</i> АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВОДОНОСНЫХ ГОРИЗОНТОВ И КОМПЛЕКСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	248

<i>Кодиров Д. А., Худайбергенов А. С., Исраилова Г. М.</i>	
ОЦЕНКА РАДИОФИТОЗАЩИТНОГО ЭФФЕКТА РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ЗОНАХ ПРИАРАЛЬЯ .....	265
<b>2.2. Актуальные вопросы внутренних болезней .....</b>	<b>270</b>
<i>Блохин А.А., Шишкин А.Н., Воловникова В.А.</i>	
ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА.....	270
<i>Мазуренко С.О.</i>	
ОСТЕОПОРОЗ И МИНЕРАЛЬНЫЕ КОСТНЫЕ НАРУШЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК. ЕСТЬ ЛИ КОНФЛИКТ КОНЦЕПЦИЙ? .....	277
<i>Соловьев О. В., Шишкин А. Н.</i>	
РОЛЬ ВИСЦЕРАЛЬНОГО ЖИРА В ПАТОГЕНЕЗЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ .....	283
<i>Семенова Т.С., Егоров К.С., Мазуренко С.О., Стрижелецкий В.В., Иванов И.Г.</i>	
ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ БЕДРА .....	292
<i>Тучин И.А., Мазуренко С.О., Тучина А.И.</i>	
ТРУДНОСТИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ АТИПИЧНОГО ГЕМОЛИТИКО-УРЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА НА ПРИМЕРЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ.....	298
<i>Щеглова Е.С., Шишкин А.Н.</i>	
КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОБИОМА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК.....	306
<i>Семиголовский Н.Ю., Мазуренко С.О., Балукова Е.В., Першина Е.И., Никольская Е.М., Бердикулова Т.Т.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КОРОНАРОГРАФИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ РАБОТНИКОВ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ .....	313
<i>Эрман М.В., Первунина Т.М., Грыськ Е.Е., Кирюхина Л.В., Балацкий П.С.</i>	
КРИСТАЛЛУРИЯ У ДЕТЕЙ. А У ВЗРОСЛЫХ? .....	321
<i>Алифанов А.А.</i>	
АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ КАК СИМПТОМ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ. НОВЫЙ ПОДХОД.....	328
<i>Аль-Сахли У.А., Тибекина Л.М.</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ФАКТОРАХ РИСКА РАЗВИТИЯ И ПАТОГЕНЕЗЕ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ЭПИЛЕПСИЕЙ.....	335
<i>Бобков П.С., Халитова Э.Р., Зарафьянц Г.Н., Евмушкова Ю.А., Пальбаум А.В., Дробленков А.В.</i>	
КЛЕТОЧНЫЕ РЕАКЦИИ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ПЕРИСИНУСОИДАЛЬНОГО ФИБРОЗА ПЕЧЕНИ ПРИ АЛКОГОЛЬНОМ СТЕАТОЗЕ ПЕЧЕНИ У ЧЕЛОВЕКА .....	341
<i>Белокур С.А., Раев В.К., Литвиненко Е.В.</i>	
ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЕ, ПОСТАМПУТАЦИОННЫЕ, ФАНТОМНЫЕ БОЛИ: ПАТОГЕНЕЗ, МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ .....	350

<i>Ветошкин В.А., Гладышев Д.В., Щербак С.Г., Сушенцева Н.Н., Шиманский В.С., Попов О.С., Апалько С.В., Полковникова И.А., Моисеев М.Е., Гладышев А.Д., Коваленко С.А.</i>	
ПРЕДИКТОРЫ РЕЦИДИВА ОЖИРЕНИЯ ПОСЛЕ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ПРОДОЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ЖЕЛУДКА .....	362
<i>Излев В.В., Горохов П.О., Кошелев Н.С., Швецова Ю.А. Родионов С.А., Пак А.М., Ибрагимов Г.И.</i>	
ПУНКЦИОННО-ДРЕНИРУЮЩЕЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО ПРИ АБСЦЕССАХ ПЕЧЕНИ КАК МЕТОД ВЫБОРА У БОЛЬНЫХ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА .....	369
<i>Вонаев Алияр Розумбай оглы,</i>	
МУЖСКОЕ И ЖЕНСКОЕ БЕСПЛОДИЕ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЕ. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВРТ .....	375
<i>Salar Samadzadeh</i>	
EMOTIONAL REGULATION, PERSONALITY TRAITS, AND ELDER ABUSE: EXAMINATION OF CONCEPTS .....	383
<i>Шилов В.В., Куприна Н.И., Кучерова Л.К., Баринев В.А., Ластовский Д.А.</i>	
СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У РАБОТНИКОВ ГОРНОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПОСТРАДАВШИХ ВСЛЕДСТВИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ .....	388

## ТОМ 18, № 2

<b>2.3. Актуальные вопросы инфекции и инфекционных осложнений внутренних болезней .....</b>	<b>395</b>
<i>Алябьева И.А., Казакова В.С., Косякова К.Г.</i>	
ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОКЛЮШНОЙ ИНФЕКЦИИ.....	395
<i>Дарьина М.Г., Сарана А.М., Мовчан К.Н., Захватова А.С., Жарков А.В., Чернов К.Е., Творогов Д.А., Гриненко Г.В., Коваль В.В., Бакалкина Е.М., Повалий К.И.</i>	
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА ИНФЕКЦИЯМИ, СОПРЯЖЕННЫМИ С ИНВАЗИВНЫМИ МЕДИЦИНСКИМИ ДЕЙСТВИЯМИ....	401
<i>Духницкая А.Д., Орлова Д.С., Косякова К.Г.</i>	
BURKHOLDERIA CERATIA COMPLEX: РОЛЬ В ПАТОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ .....	412
<i>Швецов М.М., Мальшев М.Е., Иорданишвили А.К.</i>	
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	420
<i>Кудрявцева А.А., Козлова Н.С.</i>	
КЛОСТРИДАЛЬНЫЙ КОЛИТ – БИЧ ЭПОХИ АНТИБИОТИКОВ .....	428
<i>Орлова Т.А., Замкова Д.А., Орлов Д.Ю., Косякова К.Г.</i>	
ВИРУС НИПАХ. ОСОБЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА .....	436
<i>Пунченко О.Е., Пунченко Е.В., Бутхузи Д.Ш., Моль И.Э.</i>	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКОВ НА ОСНОВЕ <b>ENTEROCOCCUS FAECIUM</b> И ЛЕЧЕБНЫХ БАКТЕРИОФАГОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ.....	442
<i>Крупин Н.О., Козлова Н.С.</i>	
ВЛИЯНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ НА СОЦИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ХОЗЯИНА .....	446

### РАЗДЕЛ 3. НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

<b>3.1. Вопросы научной деятельности</b> .....	454
<i>Абабкова М.Ю., Мельникова И.Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПРИЯТИЯ РЕКЛАМЫ ВАКЦИНАЦИИ ОТ COVID-19 С ПОМОЩЬЮ АЙТРЕКЕРА .....	454
<i>Барабанова Л.В., Голубкова Е.В.</i> ДРОЗОФИЛА КАК МОДЕЛЬ НАРУШЕНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА .....	462
<i>Блинов Л.Н., Перфилова И.Л., Полякова В.В., Соколов И.А.</i> НАНОМЕДИЦИНА И МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА .....	468
<i>Дробленков А.В., Халитова Э.Р., Сашко С.Ю., Гамзова А.А.</i> ПЛАСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ И ОЛИГОДЕНДРОЦИТОВ ПРИ РАЗВИТИИ И РЕГРЕССИИ ОСТРОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ В ЦИНГУЛЯРНОЙ КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛЮДЕЙ С РАННИМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ .....	475
<i>Лисовский Д.А., Дробленков А.В., Байрамов А.А., Бобков П.С., Мамина Н.Ш., Фёдоров Н.А., Каронова Т.Л., Шабанов П.Д.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСТЕОПОРОЗА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ КОМПЛЕКСОМ МОРФОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДИК.....	488
<i>Медведева А.В., Никитина Е.А., Токмачева Е.В., Иванова П.Н., Бульботка Д.В., Щеголев Б.Ф., Савватеева-Попова Е.В.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ МИШЕНЕЙ АДАПТАЦИИ К СУТОЧНЫМ РИТМАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУТАНТОВ ДРОЗОФИЛЫ – МОДЕЛИ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ .....	505
<i>Осипов А.И.</i> ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТОВ НА УРОЖАЙ ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ КУЛЬТУР.....	512
<i>Сулакишин С.С.</i> ОБ УВЕЛИЧЕНИИ ВСХОЖЕСТИ СТАРЫХ СЕМЯН ПОД ДЕЙСТВИЕМ СОЛОПОЛЯ.....	516
<i>Сулакишин С.С.</i> В РОССИИ ОТКРЫТЫ НЕЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ (СОЛОВОЛНЫ) .....	524
<i>Zahra gholami</i> EXCHANGE OF CELLULAR MESSAGES IN BACTERIA AND BETWEEN BACTERIA AND EUKARYOTES.....	546
<i>Еремин Г.Б., Ковшов А.А., Носков С.Н., Исаев Д.С., Борисова Д.С.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ПРОБЛЕМУ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....	551
<b>3.2. Образовательный процесс и студенческая жизнь</b> .....	558
<i>Балацкий П.С., Команденко А.С., Пилясова И.В., Баутина В.А.</i> ЧЕРЕЗ ТРУДНОСТИ К МЕЧТЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ.....	558
<i>Данилова Н.Б., Седнева Я.Ю., Соколович Н.А., Павлова С.Г.</i> СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ МОЛОДЕЖИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ.....	565

<i>Пискун О.Е.</i>	
К ВОПРОСУ ОБ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....	573
<i>Пискун О.Е.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ К УСЛОВИЯМ ЖИЗНИ И ОБУЧЕНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ.....	579
<i>Семёнов С.В., Жилиева О.А.</i>	
ПРОБЛЕМЫ И СТРЕССОВЫЕ СИТУАЦИИ ПЕРВОЙ КЗАМЕНАЦИОННОЙ СЕССИИ .....	587
<i>Сечин А.А., Улюкин И.М., Орлова Е.С.</i>	
ВЕДУЩЕЕ ПОВЕДЕНИЕ В КОНФЛИКТНОЙ СИТУАЦИИ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ СИНДЕМИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ .....	595
<i>Улюкин И.М., Сечин А.А., Орлова Е.С.</i>	
ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗУМНОСТЬ И ПСИХИЧЕСКАЯ РИГИДНОСТЬ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	604
<i>Шульга М. Г. Джафарова М. И.</i>	
ПЛОСКОСТОПИЕ И СКОЛИОЗ: МИНОРНЫЙ ДУЭТ.....	614
<i>Farzaneh Alinezhad, Maryam Taleghani, Shima Aghaei Sheijani</i>	
DESIGNING EDUCATIONAL LANGUAGE COMPLEXES FOR GUIDING STUDENTS .....	622
<i>Raziyeh Fallah, Mohamadreza Rashidi, Mohammad Hajimohammadi</i>	
EXPLORING IRANIAN HIGH SCHOOL TEACHERS' ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY AND THEIR SELF-EFFICACY BELIEFS.....	633
<i>Цинченко Г.М.</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ДЕТСТВА .....	640
<b>3.3. Физическая культура и спорт .....</b>	<b>643</b>
<i>Ковалева Ю. А., Миронова Т. А.</i>	
МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ МАНИПУЛЯТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУК ЛИЦ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ НА УРОКАХ АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ .....	643
<i>Липовка А.Ю., Мочёнов А.А., Липовка В.П.</i>	
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АКВАФИТНЕСА .....	651
<i>Парийская Е.Н., Вукс Я.Н., Вукс А.Д.</i>	
РАЗВИТИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ПОДРОСТКОВ 14–16 ЛЕТ НА ЗАНЯТИЯХ СОВРЕМЕННЫМИ ТАНЦАМИ.....	658
<i>Устинова О.Н., Ретюнская П.И., Волкова Л.М., Воронова П.П.</i>	
ПРОБЛЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГРАЖДАН РОССИИ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ .....	663



**РАЗДЕЛ 4.**  
**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ, ЛИТЕРАТУРЫ, РЕЛИГИИ**

<i>Балахонов А.В., Строев Ю.И., Чурилов Л.П.</i> РУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ КАК ЧАСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЯЗЫКА РОССИИ.....	671
<i>Балахонов А.В., Панков Д.И., Строев Ю.И., Чурилов Л.П.</i> ИЗ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ — В ПОВСЕДНЕВНОСТЬ. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ В ОБЫДЕННОЙ РУССКОЙ РЕЧИ .....	677
<i>Алешко О.В., Григорьева Е.Г., Данилова Н.Б.</i> «ОТ ИСТОКОВ — К СОВРЕМЕННОСТИ: ПОИСК ПЕРЕМЕН И ВЕРНОСТЬ ТРАДИЦИЯМ». К 50-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ СПБ ГБУЗ «ГОРОДСКАЯ ПОЛИКЛИНИКА №76».....	685
<i>Паскарь С.С., Королева К.И., Кузнецова Д.Д.</i> ИСТОРИЯ РОДОВСПОМОЖЕНИЯ. ОСНОВОПОЛОЖНИКИ «ЕСТЕСТВЕННЫХ РОДОВ».....	692
<i>Сапунов В.Б., Воронов Н.В.</i> ТМУТАКАНСКИЙ КАМЕНЬ КАК ПАМЯТНИК РОЖДЕНИЯ РУССКОЙ ГИДРОГРАФИИ .....	700
<i>Косачев И.Д.</i> КЛИНИЧЕСКАЯ БАЗА ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ в 1917–1941 гг.....	706

**ТОМ 18, № 3**

**РАЗДЕЛ 5.**  
**ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**  
**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**  
**И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

<i>Афанасьева С.В., Черепанова Е.С., Печерица Е.В.</i> ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ ПРОЦЕССУАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА В СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ В РФ.....	725
<i>Байрак Т.А., Графов А.А., Платонова М.В., Талова Е.А.</i> ТРЕНДОВЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ КОЛИЧЕСТВА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ КАК СРЕДСТВО МИНИМИЗАЦИИ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА .....	735
<i>Баранова Ю.А., Челак С.В.</i> СОФТВЕРНОСТЬ: УГРОЗА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АККРЕДИТОВАННЫХ ИТ-ОРГАНИЗАЦИЙ ИЛИ НОВЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ.....	742

<i>Бенза Е.В., Бенза С.М.</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	747
<i>Богоявленская Е.Е., Надреева Л.Л.</i>	
ДЕФИЦИТ КАДРОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН: ПРИЧИНЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ .....	752
<i>Букиаишвили В.О.</i>	
ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА .....	757
<i>Величко Т.В.</i>	
НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАДРОВОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ .....	762
<i>Воробьева А.А., Мельникова Е.Д., Щербаков А.В., Печерица Е.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ В РОССИИ .....	766
<i>Гордеев И.И., Кокора Б.У.</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕН НА НЕДВИЖИМОСТЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....	771
<i>Градусова В.Н., Мамедова Р.Б.</i>	
СИТУАЦИЯ НА РЫНКЕ ТРУДА КАК ИНДИКАТОР НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ .....	777
<i>Грибов М.А.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИАЗОВЬЯ .....	784
<i>Дорохина Е.Ю.</i>	
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДА S-O-S КАК ИННОВАЦИОННОГО МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМИ ПРОЕКТАМИ.....	788
<i>Ермуллина А.Ю., Казанцева В.М., Недорезова О.Ю.</i>	
ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИИ .....	792
<i>Жигарева М.И., Макаров С.Д.</i>	
УПРАВЛЕНИЕ ТУРИЗМОМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА .....	898
<i>Зинчышына М.С.</i>	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ .....	803
<i>Калмыкаева Ф.Т.</i>	
АНАЛИЗ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ КАК ОЦЕНКА ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ .....	808
<i>Ключников С.В., Драбенко В.А., Матвеев А.В.</i>	
ВНЕДРЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ .....	814
<i>Кобыланды А.А., Оспанова Б.Р.</i>	
О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В КАЗАХСТАНЕ: АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И БУДУЩИХ ТРЕНДОВ.....	827

<i>Курочкин А.В., Бакуменко Л.П.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ И ДИНАМИКИ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	833
<i>Кутылева Е.А., Борисенко М.Э., Печерица Е.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	841
<i>Левченко С.Е., Печерица Е.В.</i> VR-ТРЕНАЖЕРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА .....	845
<i>Лукин В.Н., Папырина Е.В., Мусиенко А.В.</i> УПРАВЛЕНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНОЙ КАК НАПРАВЛЕНИЕ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	850
<i>Лыкова М.П.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ, ОСНОВАННЫХ НА ГЛУБОКОМ ОБУЧЕНИИ.....	858
<i>Мещерякова Ж.В.</i> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ .....	883
<i>Мусиенко Т.В., Яхонтова О.Н.</i> ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ.....	887
<i>Орехова Т.И., Драбенко В.А., Драбенко Д.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.....	875
<i>Орлова М.Г.</i> ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НУЖЕН ФАРМАЦЕВТАМ .....	880
<i>Орлова С.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ РЕКЛАМЫ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РОЖДАЕМОСТЬ.....	885
<i>Павлова К.А., Графов А.А.</i> ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ КОРРУПЦИИ И ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ .....	890
<i>Румянцева Е.В., Давыдова О.А.</i> МЕТОДЫ АНАЛИЗА МАРКЕТИНГОВОЙ ЛОГИСТИКИ .....	896
<i>Самодуров А.А., Юрченко А.В.</i> РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ В РОССИИ.....	900
<i>Сафуллина А.Ф., Челак С.В.</i> ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ И АУДИТ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ЕГО РОЛЬ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ .....	904
<i>Скатова М.М., Ильяшенко В.М.</i> ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ NLP-МЕХАНИЗМОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ: АНАЛИЗ IT-РЕШЕНИЙ .....	910
<i>Соколова Е.О., Печерица Е.В.</i> ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РЕГИОНОВ В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ: СУЩНОСТЬ, ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ, ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	916

<i>Соломонова Ю.А., Челак С.В.</i>	
РИСКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРГОВЛИ .....	922
<i>Спасский А.А., Михайленко А.А., Иванов Д.И., Печерица Е.В.</i>	
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ, УГРОЗА ИЛИ ВОЗМОЖНОСТЬ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ.....	927
<i>Степаненко Я.М., Савельев Н.Б., Александров М.И., Печерица Е.В.</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ.....	931
<i>Степанова Е.А., Сысоева Д.А., Челак С.В.</i>	
ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИЙ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	936
<i>Тарандо Е.Е.</i>	
ОЦЕНКА МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ В УРОВНЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ .....	940
<i>Ткаченко Я.Д.</i>	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	948
<i>Филатова Т.А., Якимова А.А.</i>	
РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРОВЕРКИ РЕЗЮМЕ И ПРОФИЛЕЙ КАНДИДАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И УКРЕПЛЕНИЯ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КОМПАНИИ.....	955
<i>Хохлова И.И.</i>	
ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....	960
<i>Челак С.В.</i>	
ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМИ РИСКАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ .....	965
<i>Чернышов П.П.</i>	
ОБОСНОВАНИЕ РОЛИ И ЗНАЧЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН .....	971
<i>Шелихова Е.В., Гладкая Е.Д.</i>	
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В НОВЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	976
<i>Щербакова О.С.</i>	
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЛАНДШАФТ В ИТ-СРЕДЕ .....	982
<i>Щербакова О.С.</i>	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ СБЕРБАНКА РОССИИ.....	986
<i>Юнг П.С., Челак С.В.</i>	
КОРПОРАТИВНЫЕ МОШЕННИЧЕСТВА КАК УГРОЗА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ .....	989
<i>Rezhman Aghajani</i>	
LEGAL-MANAGERIAL CHALLENGES OF OUTSOURCING PROCESS IN THE PORTS AND ITS EFFECT ON PERFORMANCE.....	993

*Fatemeh Barati*

IDENTIFYING AND PRIORITIZING FACTORS INFLUENCING THE  
DESIGN OF A TRANSPARENCY-BASED ORGANIZATIONAL STRUCTURE  
AT AHVAZ INTERNATIONAL AIRPORT ..... 1007

*Rasoul Fallah, Dr. Hayde Ashuri*

THE EFFECT OF POLITICAL BEHAVIORS PERCEPTION ON THE  
CREATIVITY THROUGH MEDIATING ROLE OF ORGANIZATIONAL  
STRUCTURE ..... 1025

*Sirus Jalili*

ASSAYING THE IMPACT OF CONSOLIDATED FINANCIAL STATEMENTS  
ON AUDIT FAILURES OWING TO CORPORATE FRAUD ..... 1033

*Amir Hossein Masoumabadi, Majid Afsharirad*

THE EFFECT OF POLITICAL REGIME CHANGE ON BANK PROFIT  
MARGIN BASED ON THE BANK'S OWNERSHIP TYPE ..... 1049

*Zahra Vaezi Moghaddam*

THE EFFECT OF BANKING STRATEGIES ON INTEREST MARGIN  
OF BANKS ACCEPTED IN TEHRAN STOCK EXCHANGE ..... 1058

