

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ



5(245) 2021



ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

32-я Международная научно-техническая конференция

er.rtc.ru

2-4 июня 2021 г., Санкт-Петербург • 7-8 июля 2021 г., Екатеринбург • 16 сентября 2021 г., Москва

СЕКЦИЯ

2 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Петропавловская крепость, Музей космонавтики и ракетной техники им. В.П. Глушко, в рамках VIII Симпозиума ИАА "Безопасность космических полетов 2021"



Космическая робототехника

- Орбитальные и напланетные робототехнические базы и планетоходы
- Эшелонированный мониторинг земной поверхности на базе средств ДЗЗ и беспилотной авиации
- БПЛА в составе гибридных робототехнических комплексов

СЕМИНАРЫ

7-8 июля 2021 г., Екатеринбург, "Екатеринбург-ЭКСПО", в рамках международной промышленной выставки "Иннопром"



Технологии экстремальной робототехники и цифровое производство

- Интеллектуальные роботизированные комплексы в составе киберфизического производства
- Методы прогнозного моделирования в задачах обеспечения безопасной эксплуатации РТК



Перспективные направления применения технологий экстремальной робототехники

- Медицинская робототехника
- Коллаборативная робототехника
- Роботизация атомной отрасли
- Технологии и компоненты робототехники для городского хозяйства и проектов "умный город" (СТЗ, лазерная техника)

СИМПОЗИУМЫ

3-4 июня 2021 г.

Санкт-Петербург, ГНЦ РФ ЦНИИ РТК



Наземная робототехника

- Технологии и компоненты автономных наземных роботов (СТЗ, навигация, связь)
- Робототехнические комплексы высокой проходимости для движения по пересеченной местности
- Миниатюрные робототехнические комплексы для обеспечения мониторинга и проведения измерений
- Беспилотный транспорт для работы в подготовленной среде



Морская робототехника

- Технологии и компоненты подводной связи и навигации
- Перспективные области применения подводной робототехники
- Проектирование и отработка безэкипажных катеров и необитаемых подводных аппаратов



Искусственный интеллект в экстремальной робототехнике

- Ситуационный анализ и формирование поведения автономных роботов
- Самодиагностика, самообучение и самоорганизация роботов
- Автоматизация разметки данных, машинного обучения и формирования структурированных баз данных
- Интеллектуализация робототехнических комплексов на базе распределенных вычислительных ресурсов
- Человеко-машинные интерфейсы для мультиагентных робототехнических систем
- Перспективные технологии и компоненты обеспечения взаимодействия робота и оператора

СЕМИНАР

16 сентября 2021

Москва, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)



Робототехника для обеспечения безопасности жизнедеятельности

- Робототехнические средства разведки и мониторинга, в том числе в условиях Арктики
- Пожарные роботы
- Робототехнические комплексы обеспечения радиационной безопасности
- Роботизированная строительная техника, в том числе для разбора завалов и расчистки территории
- Роботизированные средства для экстремальной медицины
- Беспилотные средства поиска и эвакуации



Этапы и даты

Регистрация и предоставление материалов тезисов доклада; материалов доклада; экспертного заключения о возможности публикации: до 15 мая 2021 г.

Рассмотрение материалов Программным комитетом и уведомление участников о принятии докладов: до 20 мая 2021 г.



Оформление участия

Для участия в конференции необходимо зарегистрироваться на сайте мероприятия: er.rtc.ru и направить материалы тезисов, докладов и экспертное заключение в Секретариат конференции на электронный адрес: mrspb@rtc.ru

Информация о стоимости участия и условиях оплаты размещена на сайте мероприятия.

Секретариат конференции: тел.: +7 (812) 552-45-21; e-mail: mrspb@rtc.ru



БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Издается с января 2001 г.

Редакционный совет:

АГОШКОВ А. И., д.т.н., проф.
ГРАЧЕВ В. А., чл.-корр. РАН,
д.т.н., проф.
ЗАЛИХАНОВ М. Ч., акад. РАН,
д.г.н., к.б.н., проф. (председатель)
КОТЕЛЬНИКОВ В. С., д.т.н.,
проф.
ПЛЮЩИКОВ В. Г., д.с.-х.н., проф.
ПРОНИН И. С., д.ф.-м.н., проф.
РОДИН В. Е., д.т.н., проф.
ТЕТЕРИН И. М., д.т.н.
УШАКОВ И. Б., акад. РАН,
д.м.н., проф.
ФЕДОРОВ М. П., акад. РАН,
д.т.н., проф.
ЧЕРЕШНЕВ В. А., акад. РАН,
д.м.н., проф.
АНТОНОВ Б. И.
(директор издательства)

Главный редактор

РУСАК О. Н., д.т.н., проф.

Зам. главного редактора

ПОЧТАРЕВА А. В.

Редакционная коллегия:

АЛБОРОВ И. Д., д.т.н., проф.
ВАСИЛЬЕВ А. В., д.т.н., проф.
ВОРОБЬЕВ Д. В., д.м.н., проф.
ЗАБОРОВСКИЙ Т., д.т.н., проф.
(Польша)
ИВАНОВ Н. И., д.т.н., проф.
КИРСАНОВ В. В., д.т.н., проф.
КОСОРУКОВ О. А., д.т.н., проф.
КРАСНОГОРСКАЯ Н. Н., д.т.н.,
проф.
КСЕНОФОНТОВ Б. С., д.т.н.,
проф.
КУКУШКИН Ю. А., д.т.н., проф.
МАЛАЯН К. Р., к.т.н., проф.
МАРТЫНЮК В. Ф., д.т.н., проф.
МАТЮШИН А. В., д.т.н.
МИНЬКО В. М., д.т.н., проф.
МИРМОВИЧ Э. Г., к.ф.-м.н., доц.
РОДИН Г. А., д.т.н., проф.
СИДОРОВ А. И., д.т.н., проф.
ТОПОЛЬСКИЙ Н. Г., д.т.н., проф.
ФИЛИН А. Э., д.т.н., доц.
ШВАРЦБУРГ Л. Э., д.т.н., проф.

5(245)
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Малаян К. Р., Русак О. Н. О некоторых аспектах безопасности в националь-
ных проектах 3

ОХРАНА ТРУДА И ЗДОРОВЬЯ

Фомина А. С., Фомина Е. Е., Глебова Е. В., Зайцева О. О. Охрана труда
в условиях пандемии: как сохранить здоровье работников на "удаленке" 15
Самченко О. Н. Выявление фальсифицированных продовольственных това-
ров как один из факторов оценки их безопасности 22

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Корженевский Б. И., Толкачев Г. Ю. Загрязнения донных отложений тяже-
лыми металлами в водных объектах с различным гидрологическим режимом 28
Сапега В. А., Захарова Е. В., Гаевая Е. В. Оценка показателей обраще-
ния с отходами различных классов экологической опасности в Тюменской
области 34
Бурдин И. А., Гусева Т. М., Ильинский А. В., Кирейчева Л. В. Усовершен-
ствование технологии получения эффлюента из органических отходов 40

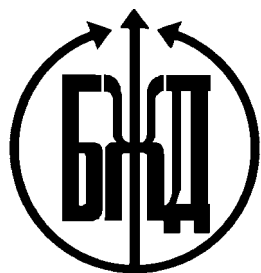
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Сперанский А. А., Лобов Д. А., Гитцович Г. А., Распопов Д. А., Морозов С. С.,
Кузнецов Н. С.** Разработка методики определения параметров автоматиче-
ских установок водяного пожаротушения для защиты помещений с подвес-
ными решетчатыми потолками 47

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Маюрова А. С., Рой В., Кустикова М. А. Корреляционно-регрессионный
анализ степени влияния различных социально-экономических факторов на
динамику заболеваемости описторхозом на территории ХМАО-Югры 50

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой
степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, так как он включен
в Международную базу данных Chemical Abstracts. Журнал также индексируется
в Российском индексе научного цитирования.



LIFE SAFETY

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

The journal published since
January 2001

Editorial board

AGOSHKOV A. I., Dr. Sci. (Tech.)
GRACHEV V. A., Cor.-Mem. RAS,
Dr. Sci. (Tech.)
ZALIKHANOV M. Ch., Acad. RAS,
Dr. Sci. (Geog.), Cand. Sci. (Biol.)
KOTELNIKOV V. S., Dr. Sci. (Tech.)
PLYUSHCHIKOV V. G.,
Dr. Sci. (Agri.-Cult.)
PRONIN I. S., Dr. Sci. (Phys.-Math.)
RODIN V. E., Dr. Sci. (Tech.)
TETERIN I. M., Dr. Sci. (Tech.)
USHAKOV I. B., Acad. RAS,
Dr. Sci. (Med.)
FEDOROV M. P., Acad. RAS,
Dr. Sci. (Tech.)
CHERESHNEV V. A., Acad. RAS,
Dr. Sci. (Med.)
ANTONOV B. I.

Editor-in-chief

RUSAK O. N., Dr. Sci. (Tech.)

Deputy editor-in-chief

POCHTAREVA A. V.

Editorial staff

ALBOROV I. D., Dr. Sci. (Tech.)
VASILYEV A. V., Dr. Sci. (Tech.)
VOROBYEV D. V., Dr. Sci. (Med.)
ZABOROVSKIY T. (Poland),
Dr. Sci. (Tech.)
IVANOV N. I., Dr. Sci. (Tech.)
KACHURIN N. M., Dr. Sci. (Tech.)
KIRSANOV V. V., Dr. Sci. (Tech.)
KOSORUKOV O. A., Dr. Sci. (Tech.)
KRASNOGORSKAYA N. N.,
Dr. Sci. (Tech.)
KSENOFONTOV B. S.,
Dr. Sci. (Tech.)
MALAYAN K. R., Cand. Sci. (Tech.)
MARTYNYUK V. Ph.,
Dr. Sci. (Tech.)
MATYUSHIN A. V., Dr. Sci. (Tech.)
MINKO V. M., Dr. Sci. (Tech.)
MIRMOVICH E. G.,
Cand. Sci. (Phis.-Math.)
RODIN G. A., Dr. Sci. (Tech.)
SIDOROV A. I., Dr. Sci. (Tech.)
TOPOLSKIY N. G., Dr. Sci. (Tech.)
FILIN A. E., Dr. Sci. (Tech.)
SHVARTSBERG L. E.,
Dr. Sci. (Tech.)

5(245)
2021

CONTENTS

GENERAL QUESTIONS

Malayan K. R., Rusak O. N. On Some Aspects of Security in National Projects 3

LABOUR AND HEALTH PROTECTION

Fomina A. S., Fomina E. E., Glebova E. V., Zaytseva O. O. Labor Protection in a
Pandemic: how to Preserve the Health of Workers at the "Remote Location" 15
Samchenko O. N. Revealing of Falsified Food Products as one of the Factors in As-
sessing their Safety 22

ECOLOGICAL SAFETY

Korzhenevskiy B. I., Tolkachev G. Yu. Pollution of the Sediments by Heavy Metals
in the Water Objects with the Different Hydrological Regime 28
Sapega V. A., Zakharova E. V., Gayevaya E. V. Assessment of Indicators of Waste
Management of Various Classes of Environmental Hazard in the Tyumen Region . . . 34
Burdin I. A., Guseva T. M., Ilinskiy A. V., Kireycheva L. V. Improvement of Effluent
Production Technology from Organic Waste 40

FIRE SAFETY

**Speransky A. A., Lobov D. A., Gittcovich G. A., Raspopov D. A., Morozov S. S.,
Kuznetsov N. S.** Development of a Methodology for Determining the Parameters
of Automatic Water Fire Extinguishing Installations for Protecting Premises with
Suspended Lattice Ceilings 47

REGIONAL PROBLEMS OF SAFETY

Maiurova A. S., Roy V., Kustikova M. A. Correlation-Regression Analysis of the
Influence Degree of Various Socio-Economic Factors on the Dynamics of the Opisth-
horchiasis Incidence at the Territory of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra . . . 50

Information about the journal is available online at: <http://novtex.ru/bjd>, e-mail: bjd@novtex.ru

УДК 621-31

К. Р. Малаян, канд. техн. наук, проф., e-mail: karlonem@mail.ru,

О. Н. Русак, д-р техн. наук, проф., e-mail: rusak-maneb@mail.ru, Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Санкт-Петербург

О некоторых аспектах безопасности в национальных проектах

Рассматривается роль и значение фактора безопасности в контексте влияния на важнейшие целевые показатели в национальных проектах: обеспечение устойчивого роста численности населения России, повышение ожидаемой продолжительности жизни. Высказывается мнение о целесообразности создания научно выстроенной программы обеспечения безопасности людей во всех условиях их жизни и деятельности.

Ключевые слова: национальные проекты, безопасность, снижение смертности, сбережение народа, условия труда

Введение

Среди национальных проектов, обозначенных в Указе Президента РФ от 21 июля 2020 года № 474, первое место занимает проблема сохранения населения и здоровья людей. В качестве целевых показателей, характеризующих решение указанной проблемы, необходимо к 2030 г. обеспечить устойчивый рост численности населения России.

Для страны, занимающей самую большую территорию в мире, количество проживающих на ней жителей имеет стратегическое, экономическое и оборонное значение. Однако в стране наблюдаются негативные демографические тенденции, главная из которых состоит в депопуляции населения, которая, по данным социологов, может продлиться до 2035 г.

Проблема относительной малочисленности населения России не нова. Она существовала еще во времена царствования Петра Первого (1672—1725), когда число жителей в России составляло 15 млн человек. Великий русский ученый М. В. Ломоносов (1711—1765), озабоченный проблемой малочисленности населения России, написал письмо влиятельному государственному деятелю России, фавориту императрицы Елизаветы Петровны (1709—1761) И. И. Шувалову (1727—1797).

Письмо озаглавлено "О сохранении и размножении русского народа" [1] и датировано 1 ноября 1761 г. По содержанию письмо представляет научное исследование опасностей и обстоятельств, характерных для того периода русского быта, которые приводили к болезням

и гибели людей. Сам автор так оценил проблему, обозначенную в заглавии письма: "полагаю самым главным делом сохранение и размножение русского народа, в чем состоит величество, могущество и богатство всего государства, а не в обширности, тщетной без обитателей". Приведем примеры опасностей и методы их предупреждения, предлагаемые автором письма.

- Венчающим священникам предлагается запретить под угрозой лишения чина венчание лиц, склонных к спорам и дракам, так как это вредит плоду зачатому и нередко бывает причиною безвременного и незрелого рождения. Речь идет о началах пренатальной безопасности как специальном разделе обеспечения здоровья и жизни еще не родившихся детей.

- Попы крестят младенцев зимою в холодной воде. Такое крещение может стать причиной тяжелой болезни. "Таких упрямых попов, кои хотя насильно крестить холодною водою, почитаю я палачами, затем что они желают после родин и крестин вскоре и похорон для своей корысти".

- "Монашество в молодости ничто иное есть, как черным платьем прикрытые блудодетство и содомство, наносящее знатный ущерб размножению человеческого рода". Поэтому необходимо ввести указанные в письме возрастные ограничения для занятия монашеского чина.

- Для сохранения жизни младенцев, от которых отказываются матери, предлагается учредить детские дома для приема и ухода за брошенными детьми.



- Для лечения детских болезней и снижения детской смертности необходимо создать справочные книги о повивальном искусстве и лекарственных средствах, напечатать их в большом количестве, чтобы священники и грамотные люди могли ими пользоваться.

- Много людей умирает в результате постов и праздников в связи с неумеренным употреблением питья и пищи. Предлагается изменить сроки проведения религиозных и других праздников с таким условием, чтобы уменьшить вред здоровью людей.

- Распространенными причинами гибели людей являются частые утопления и пожары, которые можно предотвратить.

В письме М. В. Ломоносова рассмотрены 13 способов сохранения и приращения народа, которые основаны на устранении опасностей. В заключении отмечено, что рассмотренные способы не будут ничем народу отяготительны, но приращение российского народа может составить до полумиллиона душ в год.

В современных условиях число опасностей, угрожающих здоровью и жизни людей, существенно возросло. Предложения гениального ученого наводят на мысль о необходимости сделать аналогичный анализ в современных условиях. Для этого необходимо предусмотреть в рамках реализуемых национальных проектов специальное научное исследование в целях идентификации и классификации современных потенциальных опасностей, угрожающих жизни и здоровью людей. На основании результатов такого исследования методами системного анализа предлагается разработать адресные мероприятия по ликвидации и профилактике выявленных опасностей, реализация которых покажет возможный прирост населения в цифровом выражении.

Основные показатели сбережения народа

Конечные результаты, которые должны быть достигнуты к 2030 г. в рамках первой из национальных целей "Сохранение населения, здоровье и благополучие людей", согласно упомянутому выше Указу Президента РФ перечислены ниже.

- Обеспечение устойчивого роста численности населения РФ.
- Повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет.
- Снижение уровня бедности в 2 раза по сравнению с 2017 г.
- Увеличение доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом до 70 %.

К сожалению, в России естественная убыль населения в 2019 г. стала рекордной за последнее десятилетие. Согласно статистическим данным смертность превысила рождаемость на 316 тыс. человек. При этом наметилась следующая тенденция: смертность медленно сокращалась, но рождаемость падала сильнее. Одна из причин резкого спада рождаемости это то, что сейчас в детородный период вступают относительно малочисленные поколения 1990-х годов и начала 2000-х годов. В то же время статистика зафиксировала, что в 2017 г. число браков по сравнению с 2016 г. возросло почти на 64 000. Какой-то парадокс со спадом рождения! Вроде и демографическая политика ориентирована на рождение и первого ребенка, и второго ребенка, государство пытается стимулировать создание многодетных семей различными материальными стимулами и т. д. Однако люди не спешат рожать. И по-видимому, вероятность этого явления связана как с поколением 1990-х годов, так и с падением реальных доходов, неуверенностью в завтрашнем дне. А может быть и с молодежным настроением "погулять, но не рожать".

Что касается смертности, то в 2020 г. коронавирус, а также отложенное лечение серьезных болезней резко увеличили смертность, которая еще не подсчитана Росстатом. А все вместе скажется на депопуляции населения, которая по прогнозам в 2020 г. ожидается в размере 600 тыс. человек, а из-за уменьшения притока мигрантов численность населения России впервые за 15 лет может сократиться на 500 тыс. человек!

По данным Росстата в 2019 г. в России умерло порядка 1,8 млн человек, из них 1,67 млн скончались из-за разных болезней, а почти 130 тыс. умерло из-за внешних причин, таких как дорожно-транспортные происшествия, самоубийства, отравления. Поскольку внешние причины занимают особое место среди причин смерти в России, несопоставимое с их местом в большинстве развитых стран, далее этот вопрос будет рассмотрен более подробно.

Относительно смертности от болезней отметим ее зависимость от основных причин. Наиболее весомый вклад в общую смертность населения вносят сердечно-сосудистые заболевания. К сожалению, Россия по этому показателю лидирует среди развитых стран, однако согласно статистике наметилась явная тенденция на уменьшение как самой смертности (от 940 тыс. из 1878 тыс. в 2014 г. до 856 тыс. из 1829 тыс. в 2018 г.), так и ее доли в общей смертности (от 50 % до 47 %). Этого

нельзя сказать о количестве летальных исходов от новообразований, которое практически не изменилось за рассматриваемый период (290 тыс. в 2014 г.; 293 тыс. в 2018 г.). В национальный проект "Здравоохранение" включены обе цели: снижение смертности от болезней системы кровообращения и от новообразований. Имеются спецпрограммы по этим сверхважным целям, но судя по тренду, что-то не складывается с онкологией. Врачи говорят — это от того, что люди стали дольше жить. Но это отговорка, на Западе или в Израиле с долголетием не хуже, но там показатели со смертностью от новообразований лучше. Строительство нескольких протонных облучателей, намеченное в одной из спецпрограмм, картину мало изменит. Надо решать эту проблему на первичном уровне — в специализированных диспансерах, больницах. Иначе намеченную продолжительность жизни на 2030 г. до 78 лет придется, возможно, менять.

Важный показатель, имеющий прямое отношение к одной из национальных целей развития — это продолжительность здоровой жизни, дающий представление о годах, которые могут быть потеряны из-за утраты здоровья или инвалидности. Этот показатель свидетельствует прежде всего о численности хронических болезней в стране. В России этот показатель падает на протяжении последних десяти лет на 2 % в год. Несмотря на это, продолжительность здоровой жизни в России в 2019 г. составила 63,7 года — наименьший показатель среди всех европейских стран. А самый высокий показатель в Исландии — 71,9 года.

Российские ученые, принимавшие участие в масштабном исследовании "Глобальное бремя болезней", результаты которого опубликованы в авторитетном медицинском журнале "The Lancet", связывают низкую продолжительность здоровой жизни в стране с высокими рисками неинфекционных заболеваний, вызываемых табакокурением, употреблением алкоголя, слабой физической активностью жителей и нерациональным питанием.

С одной стороны, исследование журнала "The Lancet" демонстрирует необходимость разработки мер, направленных на сокращение потребления табака и алкоголя среди населения. С другой — выяснилось, что цены на эту продукцию у нас росли меньше, чем размер зарплат и пенсий, т. е. алкоголь и табак становились доступнее для населения, поэтому нужно действовать не через карман, а через голову. И надо делать это раньше — в школе, в начальных классах и далее на протяжении всей жизни.

Представляет определенный интерес прогноз продолжительности жизни на ближайшие 20 лет, который составили ученые большого международного коллектива из 38 человек под руководством К. Формана из Вашингтонского университета (еженедельник КП, 2021. № 2-т. С. 17). Исследователи разработали модель, в которой учли 250 наиболее вероятных причин смерти, дополнив ее данными об образе жизни и привычках населения той или иной страны — из 195 охваченных исследованием, о тенденциях здравоохранения, об окружающей среде.

В результате был сделан вывод, что в глобальном масштабе за 20 лет продолжительность жизни увеличится в среднем на 4 года и 5 месяцев. Но вклад разных стран в это достижение будет разным. Дольше всех станут жить в Испании — 85,8 года против нынешних 82,9, далее идут японцы и сингапурцы. Стран, в которых жизнь превысит 80 лет, набралось 59. Россия в рейтинге продолжительности жизни заняла 116-е место — к 2040 г. продолжительность жизни россиян в среднем будет составлять 75,6 года. Исследователи рассматривали два варианта жизни: пессимистический и оптимистический. Оба сулят нам прибавку: в худшем случае до 72,4 года, в лучшем до 80,5 лет.

Следует заметить, что ожидаемая продолжительность жизни в России, согласно данным статистики, в 2019 г. составила 72,9 лет. Для сравнения с другими странами по последним данным ВОЗ, которые датируются 2016 г., Россия занимала 104-е место в мире с продолжительностью жизни 71,9 лет (мужчины — 66,4 года, женщины — 77,2 года). В 2010 г. Россия находилась на 121-м месте с продолжительностью жизни 68,9 лет, т. е. за 6 лет продолжительность жизни увеличилась на 3 года. Если такими темпами будет повышаться уровень жизни, есть вероятность, что к 2030 г. планируемое значение 78 лет может быть достигнуто.

Ожидаемая продолжительность жизни является одним из трех показателей, которые используют в ООН для интегральной оценки уровня жизни в той или иной стране. Двумя другими показателями в интегральной оценке являются: индекс уровня образования и индекс уровня доходов (или уровень бедности). Все указанные выше индексы объединяются в понятие "Индекс развития человеческого потенциала". Уровень образования, в частности в области безопасности, его важность в выполнении национальных проектов рассмотрим отдельно, а далее коснемся уровня бедности, снижение которого также является одной из национальных целей.



Снижение бедности как условие здоровья и благополучия народа

Бедность определяется как характеристика экономического положения индивида или социальной группы, при которой они не могут удовлетворить определенный круг минимальных потребностей, необходимых для жизни, сохранения трудоспособности, продолжения рода. Уровень бедности является относительным понятием и зависит от общего благосостояния страны. Всемирный банк (ВБ) в 2015 г. установил порог абсолютной бедности (крайней нищеты) на уровне 1,9 долл. в день. По данным ВБ, количество абсолютно бедных людей в мире в настоящее время составляет 736 млн человек.

Некоторые европейские страны используют концепцию относительной бедности. В этом случае малоимущими считаются те, чей доход ниже определенной доли общенационального медианного значения дохода (в странах Евросоюза — 60 %). В России, где медианное значение дохода сегодня составляет 28,3 тыс. руб., бедными с европейской точки зрения надо признавать граждан, получающих меньше 17,0 тыс. руб. в месяц.

Согласно данным Всемирного банка в России в 2010 г. 0,1 % населения жили меньше, чем на 1,9 долл. в день (т. е. в условиях крайней нищеты). Затем показателями бедности в РФ стало число проживающих на 3,2 долл. в день. В 2012 г. доля такого населения также составила 0,1 %. С 2013 г. наиболее бедной категорией россиян, согласно методике Всемирного банка, стали те, кто жил на 5,5 долл. в день. Это 2,5 % населения в 2013 г., 2,4 % — в 2014 г., 2,7 % — в 2015 г.

Уровень бедности в России — это доля населения с доходами ниже прожиточного минимума (ПМ), представляющего собой стоимость продуктов питания (продуктовая корзина) и услуг. Если раньше ПМ устанавливали ежеквартально, то в 2021 г. уже ежегодно: как на федеральном уровне — в целом по стране и отдельно для детей, пенсионеров и трудоспособного населения, так и на региональном с учетом местного ПМ. С 01.01.2013 г. Правительство России изменило принцип формирования потребительской корзины. Теперь в ней учитывается стоимость только пищевых продуктов, а стоимость непродовольственных товаров и услуг берется как 50 % от стоимости корзины.

Многие независимые эксперты-экономисты полагают, что официально установленный ПМ в России занижен в 2—2,5 раза по сравнению

с реальным. По их мнению, за счет "статистических манипуляций" удастся искусственно сдерживать официально установленный ПМ, таким образом государство пытается сократить социальную нагрузку на бюджет.

Запланированные Минтрудом России цифры снижения уровня бедности к 2024 г. были раскритикованы экспертами, и теперь они перенесены в Национальный проект на 2030 г., что выглядит более реалистичным.

Максимально высокая бедность в стране была зафиксирована в 2000 г. Малоимущими встречали Новый год 42 млн человек. Об этом сказал Президент России В. В. Путин на ежегодной пресс-конференции 17.12.2020 г., отвечая на один из вопросов: "Вы сказали, что никогда не было так тяжело, как сейчас. Было: в 2000 г. за чертой бедности жили 29 % населения. Ниже прожиточного минимума — почти треть страны, каждый третий жил на доходы ниже прожиточного минимума, за чертой бедности. Мы в 2017 г. вышли на планку где-то 12,3 % живущих за чертой бедности. Сейчас, к сожалению, из-за всех проблем эта планка приподнялась до 13,5 %. И это, конечно, много — около 20 млн человек. Это все равно очень много. Вы говорите: есть ли план? Да, конечно, план есть, это одно из основных направлений деятельности к 2030 г. уйти от сегодняшних 13,5 % до 6,5 % людей, уровень доходов которых ниже прожиточного минимума. Плохо, конечно, что и 6,5 % сохранится, но мы должны исходить из реалий."

Опросы на эту тему показательны. Если мониторинг, проведенный Российской академией народного хозяйства и Государственной службы в 2019 г., показал, что бедными сами себя считают 29,9 % россиян, то по результатам опроса, проведенного в декабре 2020 г., 46 % респондентов относили себя к бедным.

Интернет-опрос, проведенный Общественной палатой России в 2017 г., показал, что по ощущениям опрошенных порог бедности 20 тыс. руб. Опрос, проведенный ВЦИОМ в том же году, установил, что минимальный порог бедности 15,5 тыс. руб. на члена семьи.

Рабочей группой при Минтруда России обсуждаются новые инструменты оценки уровня жизни россиян. В их числе введение минимального потребительского бюджета (МПБ). В отличие от прожиточного минимума, МПБ будет отражать реальные необходимые расходы россиянина для нормальной жизни, а не для выживания. В перспективе МПБ может стать основой для расчета

минимальной заработной платы. Эту идею вынашивает давно и Федерация независимых профсоюзов. По их расчетам МПБ в денежном эквиваленте даст результат вдвое больше, чем ПМ — 25 тыс. руб. Главное, оставить принцип $МРОТ = МПБ$. В 2021 г. ПМ должен составить 11,6 тыс. руб.

Все настойчивее в обществе обсуждается введение прогрессивной шкалы налогообложения независимо от доходов, а не до 15 % для миллионов с 1 января 2021 года. Это не те деньги, которые могут повлиять на обеспечение достойных зарплат, пенсий и пособий по безработице, что предлагается здравомыслящими людьми и является мечтой для многих малоимущих. И здесь вопрос упирается в средства. Хорошо, если деньги с миллионов пойдут на благотворительные цели.

В долгосрочном плане нет альтернативы победе над бедностью, кроме как устойчивый и значительный рост экономики. По мнению научного руководителя Института экономики РАН Р. Гринберга, этот рост в течение 5—7 лет должен быть в районе 5 %. А нам пока бы 2 % добиться. В краткосрочном плане, по его мнению, поможет политика социального выравнивания — увеличение налогов для богатых и верхнего среднего класса.

Снижение смертности от внешних причин

Как отмечалось, из 1,8 млн умерших в России в 2019 г. 130 тыс. человек умерло из-за внешних причин (ВП), таких как дорожно-транспортные происшествия (ДТП), самоубийства, убийства, отравления, производственный травматизм, пожары, утопления и др. Несмотря на сохраняющуюся тенденцию снижения смертности от ВП, она по-прежнему вызывает озабоченность общества, поскольку во многих случаях эти причины вполне устранимы, а смертность от них остается более высокой, чем в большинстве развитых стран. Снижение смертности от ВП — первостепенное условие роста продолжительности жизни в России. А наиболее актуальной с точки зрения экономического роста является снижение смертности населения трудоспособного возраста, которое и создает благосостояние страны. Самой показательной для этой категории лиц является интегральная смертность от ВП, которая оказалась равной 116,6 тыс. человек, что составило 24,2 % от общей смертности трудоспособного населения, к которому относятся мужчины в возрасте 16—59 лет и женщины 16—54 года. По сравнению

со смертностью от ВП всего населения (7,9 %) эта разница весьма существенная!

Предваряя анализ смертности от ВП, можно заметить, что одним из основных средств ее уменьшения является образование в области безопасности системное и непрерывное в течение всей жизни.

Перейдем к конкретным данным по смертности всего населения от ВП. За 2019 г. в ДТП погибло 17,7 тыс. человек, окончили жизнь самоубийством 17 тыс. человек, отравились 15,8 тыс. человек, из них примерно половина алкоголем — 8,5 тыс. человек. Жертвами убийств стали 7,2 тыс. человек, утонули почти 4 тыс. человек. В то же время жертвами "повреждений с неопределенными намерениями" (ПНН) стало порядка 66 тыс. человек, почти половина от всех случаев смертности от ВП. К ПНН относят все то, что не удалось однозначно отнести ни к одной из основных групп: несчастные случаи (НС), убийства, самоубийства.

Как отмечают эксперты, статистика Росстата может не отражать полной картины по видам причин из-за доли ПНН. Если бы можно было точнее классифицировать эти смерти, то наверняка и количество самоубийств, и количество убийств, а также случайных отравлений оказалось бы больше, чем отражено в официальных данных. Причем специалисты грубо шутят, что смертность от ПНН является "коллектором или мусорной ямой", где собираются случаи смерти от ВП, для которых невозможно выяснить, была ли смерть намеренной (убийства, самоубийства) или случайной.

Если в начале 1990-х годов ПНН составляли менее 10 % от всех внешних причин смертности (ВПС), в 2000 г. — 13 %, в 2010 г. — 18 %, в 2014 г. — 23 %, то сейчас почти 50 %! Конечно, это не реальный рост неопределенности в установлении причины смерти, а прежде всего увеличение числа случаев скрываемой насильственной смерти. В результате исследований, в которых удалось использовать дополнительную информацию из медицинских свидетельств о смерти, выяснилось, что в России 48 % ПНН относится к нетранспортным НС, 36 % — к убийствам и 16 % — к самоубийствам. Если принять такое распределение, то число убийств и самоубийств в общей статистике придется увеличить соответственно на 40 % и 15 %. К нетранспортным НС, кроме отравлений, утоплений, в частности, относятся и производственные инциденты. Но это отдельная серьезная тема, которая рассматривается в разделе "Условия труда и безопасность".



Так сложилось, что и в советское время и сейчас среди ВПС всегда лидировали ДТП и самоубийства. О высоком уровне самоубийств в нашей стране стало известно из открытой печати в конце 1980-х годов. Проблема ДТП рассмотрена отдельно, тем более что показатели смертности на дорогах приведены в Национальном проекте. Что касается самоубийств, то это специфическая тема, связанная прежде всего с психической неустойчивостью индивидуума на фоне жизненных проблем и планировать конкретные показатели сложно, тем более что это не только психологическая, но и серьезная социальная проблема. Но, к сожалению, многие сводят счеты с жизнью, и это небезразлично для общества, для семьи и заметно отражается на демографии и различных показателях. Поэтому рассмотрим более подробно в отдельном параграфе причину и профилактику суицидов и их место в Национальных проектах.

Дорожно-транспортные происшествия и безопасность

В 2020 г. закончилось Десятилетие действий по обеспечению безопасности дорожного движения, объявленного ООН. В рамках этого мероприятия планировалось снизить смертельный травматизм в результате ДТП на 50 %. Европейским странам, в которых довольно высокая безопасность на дорогах, удалось сократить людские потери в результате дорожных аварий и катастроф за десять лет только на 25 %.

В России в 2006 г. в результате ДТП погибли 27 659 человек, в 2019 г. — 16 981 человек, т. е. снижение составляет около 40 %.

Президент России В. В. Путин поручил Правительству обеспечить к 2030 г. снижение социального риска смертности на дорогах до 4 человек на 100 тыс. населения, т. е. в 3,5 раза по сравнению с 2017 г. Транспортные эксперты, представители МВД, полиция, демографы и некоторые другие специалисты считают намеченные показатели трудно достижимыми. Сравнение темпов снижения летальных случаев дает основание усомниться в возможности достижения поставленной цели.

Справедливости ради следует заметить, что в ряде развитых стран такой показатель достигнут, но это результат нескольких десятков лет. В частности, в Германии в 2019 г. он был равен 3,9 человека на 100 тыс. населения, в Великобритании — 3,3; в Японии — 3,6; в Норвегии — всего 2 человека на 100 тыс. населения. Разрыв с этими странами необходимо сокращать, но надо

учитывать объективные сложности. Гулко прозвучавшее предложение из уст высокопоставленного должностного лица (б. Министра транспорта Е. Дитриха) искоренить к 2030 г. смертельный травматизм на дорогах вообще следует отнести к жанру фантастики.

Что показательно, в таких крупных по территории странах как США и Китай, показатель смертельного травматизма от ДТП на 100 тыс. населения равен соответственно 11,9 и 17,6 смертельных случаев. Есть над чем задуматься. Наши проблемы хорошо известны: низкая дисциплина водителей, низкое качество дорог, недостатки в организации движения.

Сложность задачи заключается, прежде всего, в огромном объеме профилактических работ, которые необходимо выполнить для достижения поставленных показателей. Проблематичность достижения желаемых целей определяется объективными и субъективными факторами Национального проекта "Безопасные и качественные автомобильные дороги". Работа по совершенствованию безопасности носит масштабный перманентный характер: постоянно осуществляется ремонт дорог и строительство новых, совершенствуется освещение, устанавливаются комплексы автоматической фотовидеофиксации. Не успеваем решить старые проблемы, как возникают новые, например средства индивидуальной мобильности (электросамокаты, гироскутеры, моноколеса и др.), создаются другие опасности на дорогах. А самокатчиков, судя по информации (РГ, 25.11.2020), собираются ввести в жесткие скоростные рамки.

Замечено, что на гладкой дороге водители автосредств развивают большие скорости, что увеличивает травмоопасность (РГ, 30.11.2020. С. 10). Особое значение для снижения опасности на дорогах имеет поведение водителей автосредств. Ведется статистика любителей сесть за руль в нетрезвом состоянии. Водители в нетрезвом состоянии выявляются сотнями тысяч, некоторые по несколько раз. В 2019 г. было выявлено 298 тыс. водителей в таком состоянии. Еще 169 тыс. отказались от медосвидетельствования. В 2018 г. задержали 335,5 тыс. нетрезвых водителей. Почти 185 тыс. из них отказались от поездки к наркологу.

К сожалению, наш суд крайне гуманен к нетрезвым водителям. Абсолютное большинство повторных нарушителей отделяются обязательными работами с лишением прав управления. Что не ограничивает их от возможности повторить свой "подвиг". Единственная мера, чтобы убрать с дороги таких любителей, пока не совершили

смертельное ДТП — это оставить их без машины. По вине нетрезвых водителей за 7 месяцев 2019 г. произошло 7584 ДТП, в которых погибло 1797 человек. ДТП с нетрезвыми водителями отличаются наиболее высокой тяжестью последствий.

Около 25 % погибших в дорожных катастрофах приходится на аварии с нетрезвыми водителями! Уголовное наказание не останавливает любителей выпить. Помогут ли решить проблему пьянства алкозамки? Именно человеческий фактор, вобравший в себя худшие поведенческие качества некоторых немалочисленных водителей, посеял сомнения в возможность достижения целей, поставленных в Национальном проекте "Безопасность и качественные автомобильные дороги". Что любопытно, наши автолюбители в соседней Финляндии ведут себя дисциплинированно, не нарушая правил. Возможно, это связано с серьезными штрафами и суровыми наказаниями впредь не пересекать границу?

На данном этапе нужен компромисс. Оставлять в Национальном проекте заведомо недостижимые цели опасно, потому что будут предприниматься усилия достичь их любым путем. Лучший вариант — внести коррективы по реальным итогам последующих лет, например, по фактическим показателям риска 2024 г.

Проблема суицидов и меры профилактики

В современном обществе, к сожалению, форма сведения счетов с жизнью является достаточно частым событием. Причины самоубийства могут быть абсолютно разными, человек принимает такое решение на основании определенных жизненных трудностей психологического и социального характера. Тема самоубийства еще три десятилетия назад не была публичной и обсуждаемой среди неспециалистов, однако проблема самоубийств существовала во все времена и у всех народностей.

Сегодня феномен суицида является одной из злободневных тем. Согласно данным ВОЗ число завершенных суицидальных актов в мире в среднем составляет почти 800 тыс. случаев в год. Более 15 млн человек по разным причинам совершают деяния, направленные на прекращение собственной жизни. Ежегодно смертность в результате суицида составляет около 1 % от всех зафиксированных смертельных исходов в мире. Как показывают социальные исследования, каждые 40 с на планете совершается фатальный (завершенный) акт.

Россия входит в первую тройку государств с самыми высокими показателями самоубийств

на душу населения (после Гайаны и Лесото), а по числу суицидов среди мужчин и вовсе является мировым лидером. Во многом потому, что российские мужчины убивают себя почти в 7 раз чаще, чем женщины.

Причин суицида и факторов риска очень много. Их знание позволяет выстроить целенаправленную стратегию и тактику для профилактики девиантного поведения и суицидальных настроений. Фундаментом для формирования суицидального поведения индивидуума выступает неблагоприятная наследственность — генетическая предрасположенность к психотическим реакциям, которая сказывается в процессе взросления в неблагоприятных семейных условиях и неблагоприятной внешней обстановке. На таком фоне формируется личность, имеющая дефекты в своем характерологическом портрете и страдающая от различных комплексов неполноценности.

Среди ведущих причин попыток суицида (чаще рискуют женщины) специалисты называют "семейные факторы" (отсутствие взаимопонимания, частые ссоры и конфликты с родственниками, аморальные привычки супруга, пьянство и наркомания партнера, измена любимого человека и др.), неудачная любовь, пережитое сексуальное или физическое насилие, гнетущее чувство одиночества.

Причиной самоубийства могут стать и финансовые проблемы человека (банкротство предприятия, потеря работы, невозможность трудоустройства, утрата доходов), изменение социального статуса. Спусковым крючком к добровольному уходу из жизни может стать тяжелый соматический недуг, различные психические расстройства. У подростков частой причиной самоубийств является желание продемонстрировать свою "взрослость", стремление обрести популярность среди ровесников, подражание известным людям.

В качестве факторов, которые выступают препятствием для совершения самоубийства, можно указать, в частности, крепкую систему моральных ценностей человека, наличие четких целей в жизни, понимание бессмысленности суицида, нежелание причинить душевные муки родственникам, рассматривание акта самоубийства как признака слабости личности, религиозные запреты.

Основное мероприятие по профилактике суицидальных действий — своевременное выявление у субъекта склонности к психотическим реакциям и проведение комплексного лечения расстройства психики, т. е. психодиагностика и лечение. Основным звеном для предотвращения суицида



является анонимная телефонная служба (телефоны доверия), которая была впервые основана в 1953 г. в Лондоне и стала быстро распространяться во всех государствах Европы и Америки. Телефоны доверия часто служат последней препоной перед попыткой суицида.

В то же время надо заметить, что у наших соотечественников существует предубеждение по поводу обращения к врачам с проблемами своей психики, так как это может стать, по их мнению, причиной возможной постановки на учет, которая будет препятствием для получения справки для различных видов деятельности, а также для получения водительских прав, приобретения оружия. Поэтому есть проблема привития населению психологической грамотности, тем более искоренения страха перед обращением в психиатрические службы.

Работа по профилактике суицидов должна систематически проводиться во всех учебных заведениях более активно, поскольку в последние годы увеличилось число подростковых самоубийств.

В качестве эффективных мероприятий для уменьшения показательных самоубийств можно использовать рекомендации ВОЗ, в частности, ограничение доступа к распространенным средствам суицидов, таким как огнестрельное оружие или токсические вещества, например, пестициды. ВОЗ отмечает, что надлежащие профилактика и лечение депрессии, чрезмерного употребления алкоголя и токсикомании, а также последующие контакты с людьми, пытавшимися совершить самоубийство, могут приводить к снижению случаев суицида.

В качестве технических мер профилактики суицидов можно указать: усиление ограждений в местах, откуда возможно смертельное падение, средства связи в метрополитене, сигнализация и экстренное торможение, видеонаблюдение, полицейские рейды. В качестве мер профилактики суицидов также выступают глобальные мероприятия, проводимые на государственном уровне, которые направлены на формирование у граждан здорового образа жизни. Пропаганда физкультуры и спорта, ужесточение контроля над оборотом наркотических средств, антиалкогольная кампания — необходимые мероприятия для профилактики суицидального настроения.

Важность не пропаганды, а самого действия для здоровья и сохранения населения закреплена в Указе Президента РФ от 21.07.2020 № 474, в котором зафиксирован целевой показатель "Увеличение доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, до 70 %" в 2030 г. Это было бы здорово, если бы не реальная ситуация. К сожалению, в условиях рыночной

экономики мы забыли о спортивных площадках и катках у дома, о бесплатных занятиях в детских и юношеских спортшколах. Нам бы вернуть бесплатные многочисленные кружки в школах, домах пионеров и ДОСААФ. А где стадионы у многих предприятий, где занимались спортом и свои, и чужие? Не мешало бы восстановить и пятиминутную "производственную гимнастику", способствующую не только улучшению здоровья, но и повышению производительности труда. Целесообразно в нынешних условиях скорректировать конечный показатель в национальном проекте.

Важное и актуальное значение для россиян имеют шаги, предпринимаемые государством по стабилизации экономической ситуации, повышению уровня доходов граждан, ликвидации безработицы, обеспечению более высокого уровня жизни лицам пенсионного возраста, улучшению помощи малообеспеченным семьям. Конечно, эти меры общеизвестны, и их реализация требует времени и сильно зависит от эффективности экономики.

Условия труда и безопасность

Основой успешного достижения национальных целей "Комфортная и безопасная среда для жизни" и "Достойный и эффективный труд и успешное предпринимательство" являются условия труда в широком смысле слова, соответствующие установленным требованиям безопасности.

В международных и национальных законодательствах всех цивилизованных стран мира реализуется гуманный девиз ООН "Безопасность прежде всего!". Внося в законодательные акты продиктованные жизнью коррективы, следует соблюдать известный принцип "не навреди". Необходимо учитывать, что законодательство создается последовательно усилиями многих специалистов и должно также планомерно совершенствоваться и в необходимых случаях обновляться. Реализуя в спешном порядке так называемую регуляторную гильотину правительство РФ отменило несколько тысяч нормативных актов, что может иметь негативные последствия для управления вопросами безопасности и условий труда [2].

В СМИ раздаются настораживающие призывы снижать нагрузку на бизнес (РГ, 29.11.18; РГ, 16.01.19 и др.), чтобы решить задачу экономического рывка. В этом проявляется совершенно недопустимое противоречие и противопоставление экономики и безопасности. Прямым нарушением российского законодательства является сокрытие производственных несчастных случаев от регистрации,

что является также нарушением Конституции РФ (ст. 41.3). Это обстоятельство неоднократно отмечали специалисты Международной организации труда (МОТ) и отечественные авторы [3—5].

Риск-ориентированный подход к контролю, переводящий перманентный надзор в дискретный с интервалом в несколько лет противоречит логике безопасности и Конвенции МОТ № 81, ратифицированной Россией. Приведем некоторые положения из указанной Конвенции:

- инспектор труда имеет право беспрепятственного прохода без предварительного уведомления и в любое время суток на любое предприятие, находящееся под контролем инспекции (ст. 12);

- предприятие инспектируется так часто и так тщательно, как это необходимо для обеспечения эффективного применения соответствующих законодательных положений (ст. 16).

Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда", заменивший "Положение о порядке аттестации рабочих мест", как и предполагали общественные эксперты, не привел к улучшению условий труда. Несмотря на резкие возражения представителей научной общественности закон этот до сих пор применяется. В условиях, не соответствующих требованиям безопасности, продолжают трудиться более 50 % экономически активного населения, что отрицательно сказывается на здоровье и продолжительности жизни людей. Для достижения намеченных национальных целей требуется коренное улучшение условий труда. Основным определяющим признаком достойного труда являются показатели условий труда, полностью соответствующие физиологическим требованиям организма человека.

Концепция достойного труда разработана МОТ. Достойный труд позволяет работнику заниматься любимым делом в условиях свободы, справедливости, безопасности и человеческого достоинства. При участии МОТ разрабатываются стандарты достойного труда в различных сферах, но, прежде всего, применительно к безопасности труда. Уровень безопасности достойного труда не может быть абсолютным. Гарантией безопасности достойного труда являются научно обоснованные нормативы условий труда.

Целесообразно установить целевые показатели безопасности достойного труда в национальных проектах. Достойный труд невозможен в условиях, не соответствующих нормам безопасности. Эффективность труда выражает степень результативности труда при наименьших трудовых затратах и в отличие от производительности труда

не только количественные, но и качественные результаты труда. Методики расчета показателей эффективности труда пока нет.

Эффективным называется труд, не вредящий здоровью человека и обеспечивающий высокую производительность. В. И. Ленин считал производительность труда той силой, которая определяет судьбу каждого общественного строя. В свою очередь производительность труда в значительной степени зависит от условий труда. В целях успешного выполнения задач, поставленных в национальных проектах, необходимо решить проблемы условий и охраны труда, не нашедшие пока прямого отражения в них.

Безопасность детей

Дети — будущее нашей страны. Жизнь детей должна быть устроена так, чтобы они могли сказать: "Спасибо, Родина, за наше счастливое детство!". По состоянию на январь 2020 г. в России жило 22 264 003 детей в возрасте до 15 лет и 27 430 000 — в возрасте до 18 лет.

Особое внимание заслуживают дети-сироты, оставшиеся по разным причинам без попечения родителей. По данным Следственного комитета РФ [РГ, 07.12.2020] число сирот, не имеющих жилья по состоянию на 1 января 2020 г., составляет 182 000 человек и продолжает увеличиваться. За 11 месяцев 2020 г. поступило 250 сообщений о махинациях с сиротами в связи с предоставлением жилья. СК РФ также сообщает, что в стране ежегодно происходит 90 тыс. преступлений против детей [РГ, 10.12.2020].

Предпочтительным устройством жизни сирот следует признать государственные учреждения. В нашей стране есть богатый опыт воспитания достойных граждан своей Родины, в частности, в колонии А. С. Макаренко. Совершенно неприемлема передача наших детей в заграничные семьи (иностранное усыновление, удочерение), что не допускается российским законодательством (Конституция РФ, ст. 61). Следует помнить трагический опыт усыновления наших детей иностранцами. В стране должен быть один орган, ответственный за детей. Детские проблемы настолько существенны, что представляется необходимым уделить им особое внимание в национальных проектах.

Роль образования в обеспечении безопасности, насущные проблемы

Обеспечение безопасности жизни и деятельности человека — приоритетная задача для личности, общества, государства. А первейшим



и главнейшим способом в достижении этой цели является образование, ибо другого пути нет [6].

Для выработки идеологии безопасности, формирования безопасного мышления и поведения людей более 30 лет назад в СССР в силу сложившихся на тот период в стране серьезных проблем в сфере безопасности и наличия инициативных лиц в обществе и во власти стала создаваться область знаний, получившая название "Безопасность жизнедеятельности" (БЖД). В школах была введена с 1-го по 11-й класс дисциплина "Основы БЖД, в вузах — дисциплина "Безопасность жизнедеятельности", в номенклатуре научных специальностей появилась новая группа под названием "Безопасность деятельности человека".

Однако после определенного взлета дальнейшего развитие системы образования в области БЖД, к сожалению, не только затормозилось, но и стало медленно деградировать, приобретая ряд негативных тенденций. И связано это с общими для всей образовательной системы бедами, а именно: перманентным реформированием отечественного образования, считавшегося одним из лучших в мире до начала 1990-х годов, копированием западной модели. Достаточно вспомнить слова президента США Дж. Кеннеди, заметившего после полета Гагарина в космос: "Советское образование — лучшее в мире. СССР выиграл космическую гонку за школьной партой". И каким диссонансом звучит заявление одного из столпов реформации Г. Грефа: "Мы проиграли конкуренцию из-за советской, абсолютно негодной системы образования" (АиФ. 2021. № 2. С. 3).

Присоединение к пресловутой Болонской конвенции обернулось для высшей школы введением бакалавриата и магистратуры, что, возможно, уместно для гуманитариев или экономистов, но неприемлемо для инженерного дела. А саму квалификацию "инженер" заменили на нейтральное название "специалист". Этот маневр привел моментно к переводу дисциплины БЖД в категорию общепрофессиональных в рамках бакалавриата и одновременно сокращению аудиторных часов вдвое, де-факто — исчезновению раздела безопасности в выпускных квалификационных работах (ВКР), а также к другим негативным последствиям, которые будут рассмотрены далее. Введение современными реформаторами традиционной аспирантуры в категорию многоуровневого образования с отменой обязательной защиты кандидатской диссертации по окончании привело к резкому снижению защит, что лишний раз демонстрирует объем и уровень научных

исследований в вузах и недалекость наших законодателей.

Не меньший урон нанесен нашему среднему образованию, перенацеленному в старших классах на подготовку к заимствованному опять же с Запада — ЕГЭ. Системное образование во многом перевели на тестирование, что не развивает в этом возрасте творческое мышление, а ведет к начетничеству.

Серьезную озабоченность вызывает стремление перевести образовательный процесс в высшей школе в виртуальное пространство, делая ставку на дистанционное, т. е. заочное обучение, которое явилось вынужденным в период пандемии. Однако обучение онлайн имеет ряд методических недостатков: усвоение практических навыков становится бесконтрольным, а процесс образования заменяется клиповым мышлением и фрагментарным тестированием, но главное, вне живого общения страдает воспитательный аспект. Вопросы обеспечения безопасности с появлением таких выпускников будут только обостряться. Как заметил видный организатор образования Андреас Шляйхер: "ни в одной стране широкое использование компьютеров не привело к росту успеваемости".

К общим проблемам, переживаемым системой образования, добавились специфические, касающиеся преподавания БЖД. Объем школьной дисциплины ОБЖ существенно сократился, став в основном факультативным, а обязательным осталась "Подготовка к воинской службе". В большинстве вузов по сравнению с утвержденной программой БЖД объем учебных часов также сократился, причем в 2—3 раза. Абсолютно неоправданным является перевод во многих вузах дисциплины БЖД на младшие курсы, в частности, первый, что недопустимо с точки зрения освоения вопросов безопасности без знания основ электротехники, виброакустики, механики, технологических процессов. В ряде вузов это обучение ведется онлайн, что не способствует лучшему восприятию, а итоговая аттестация всего курса завершается зачетом, да еще без оценки. Соответственно, и отношение студентов к предмету, а заодно и к вопросам безопасности складывается безответственное.

Сложилась практика, когда в вузах, особенно гуманитарных и экономических профилей, дисциплину БЖД сводят к одному из ее разделов — "Защите в чрезвычайных ситуациях". Во многих вузах игнорируются вопросы безопасности деятельности на производстве. Как без этих знаний быть выпускникам в своей сфере деятельности, тем более что вопреки программным установкам

вопросы безопасности не включаются в ВКР? Все отклонения от примерной программы БЖД эксперты Рособнадзора при аккредитации вузов, к сожалению, не замечают.

Сложившееся положение с образованием в области БЖД во многом объясняется тем, что профильное Министерство устранилось от централизованного управления образовательным процессом в этой сфере и передало решение всех вопросов на уровень вузов, что как показывает практика, негативно сказалось на качестве обучения по БЖД. Мешает развитию дисциплины БЖД позиция РАН, РАО, Минтруда и других ведомств, которые не участвуют в решении общих проблем в области безопасности деятельности. Образовательный процесс в этой сфере в масштабах страны осуществляется бессистемно, ведомства плохо взаимодействуют между собой, нет координационного центра.

Наука, являющаяся производной от образования, не может вносить достойный вклад в развитие нашей экономики, в том числе из-за уровня подготовки кадров, обученных не по отечественной системе, а согласно Болонской конвенции. Наши успехи в обороноспособности базируются во многом на советском наследии, немаловажным фактором которого являлась подготовка кадров высшего образования с квалификацией инженера.

Реформирование реестра научных специальностей ВАК не предусматривает группы 05.26.00 "Безопасность деятельности человека", что пагубно отразится как на развитии науки в сфере безопасности, так и на уровне безопасности в стране в целом. Введение в наукометрические показатели публикаций в журналах, индексируемых в международных базах данных, стало источником коммерциализации, а статьи на русском языке в наших изданиях потеряли весомость в рейтингах вузов и отдельных работников, стали продуктами второго сорта.

Отсутствие в России специализированных научных учреждений в сфере безопасности (охраны) труда, отказ от научных исследований в области безопасности ведут на практике к заимствованию из зарубежных источников, переводу нормативных документов с английского языка, ненаучным подходом при разработке нормативных правовых актов (НПА). Примером могут служить пресловутый Закон о специальной оценке условий труда, риск-ориентированный подход при надзоре в сфере безопасности. А чего стоит поспешная "регуляторная гильотина", которая разом из правового поля убирает все Типовые инструкции для различных профессий, подавляющую часть Правил охраны труда и другие НПА.

Минтруд России, взяв курс на выведение из правового поля НПА советского, а также постсоветского (до 2010 г.) периода приступил к изданию на их базе новых редакций основополагающих стандартов и объединенных Правил. Стандарты если не качеством, то количеством страниц превосходили первоисточники. К примеру, новый ГОСТ 12.0.002—2014 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения вместо отмененного документа, имеющего 3 с. и 17 необходимых терминов, содержит 47 с. и 168 терминов на русском и 78 на английском языке. ГОСТ 12.0.003—2015 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация вместо 4 с. имеет 15 с. По-видимому, за основу был взят принцип, чем толще стандарт, тем больше вознаграждение авторам. Совершенно недопустимо, когда стандарты в области охраны и безопасности труда рекомендуются "для добровольного применения". А новые Правила скомпонованы непродуманно и представляют "винегрет" из нескольких проверенных на практике документов.

Об отношении к вопросам безопасности, а возможно, и об уровне теоретических и практических исследований в этой сфере свидетельствует длительное отсутствие государственных премий в этой области. Хотя смертность от безграмотности людей в вопросах безопасности остается по-прежнему высокой, в частности от внешних причин, большого резонанса и озабоченности в обществе не очень заметно. Внимание к вопросам безопасности возникает спорадически после какой-нибудь крупной аварии.

К сожалению, в национальных проектах "Демография" и "Образование" нет указания на понятие "Безопасность", которая является необходимым, первоочередным условием жизни и здоровья человека, для устойчивого развития общества. Справедливости ради, отметим, что в национальном проекте "Безопасные и качественные автомобильные дороги" есть один нужный показатель, связанный с безопасностью — количество погибших от ДТП на 100 тыс. населения, который в 2017 г. был равен 13 человек, а на 2024 г. был установлен равным 4. Цифры, мягко говоря, были нереалистичными. Потом их подкорректировали, перенеся конечный результат на 2030 г. А как быть с другими внешними факторами смерти: алкоголь, убийства, суициды и т. д. Вот здесь и понадобятся знания по безопасности жизнедеятельности, полученные на разных этапах образования.

Представляется целесообразным создание отдельной государственной программы по безопасности. А в качестве первоочередных мер по нормализации и улучшению образования в области



безопасности жизнедеятельности можно предложить Министерству науки и высшего образования России:

1. Вернуть подготовку кадров высшего образования по направлению "Техносферная безопасность и природообустройство" с квалификацией "Специалист".

2. Направить циркуляр вузам с требованием выполнения утвержденной программы по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности".

3. Совместно с Федеральным учебно-методическим объединением по направлению 20.00.00:

- Разработать и принять Концепцию о непрерывности образования в области БЖД.

- Актуализировать ФГОС по направлению "Техносферная безопасность" в соответствии с образовательными стандартами и с учетом профессиональных требований.

- Ускорить подготовку и принятие примерной программы по обязательной федеральной общепрофессиональной дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" в соответствии с современными требованиями.

Заключение

Человек живет и действует в мире потенциальных опасностей, которые реализуясь в пространстве и времени причиняют вред здоровью человека вплоть до летального исхода. Предотвращение опасностей, имеющее конечной целью обеспечение

безопасности людей, сохранение их здоровья и жизни, есть одна из основных целей Национальных проектов. Безопасность не опосредованно, а напрямую является одним из важнейших факторов для выполнения, возможно, основной задачи национальных проектов — увеличения численности населения, продолжительности здоровой жизни.

В национальных проектах понятие безопасности не акцентируется при анализе конечных показателей. Представляется целесообразным, следуя заветам великого М. В. Ломоносова, сконцентрироваться на создании единой научно выстроенной программы обеспечения безопасности людей во всех условиях их жизни и деятельности.

Список литературы

1. Ломоносов М. В. О сохранении и размножении русского народа. Полное собрание сочинений. — Т. 6, М.—Л., 1952. С. 383—403.
2. Минько В. М., Русак О. Н. О механизме "регуляторной гильотины" и ее возможных последствиях для безопасности деятельности // Безопасность жизнедеятельности. — 2019. — № 4. — С. 3—6.
3. Орлов Г. П. Производственный травматизм: проблемы и решения // Охрана труда и социальное страхование. — 2016. — № 12. — С. 50—54.
4. Тихонова Г. И., Чуранова А. И. Производственный травматизм: причины неполной регистрации // Охрана труда и социальное страхование. — 2018. — № 8. — С. 64—73.
5. Малаян К. Р., Фаустов С. А. К вопросу о статистике производственного травматизма // Безопасность жизнедеятельности. — 2020. — № 8. — С. 3—9.
6. Малаян К. Р. Роль образования и науки в решении проблем безопасности и охраны окружающей среды // Безопасность жизнедеятельности. — 2018. — № 12. — С. 56—59.

K. R. Malayan, Professor, e-mail: karlonem@mail.ru, **O. N. Rusak**, Professor, e-mail: rusak-maneb@mail.ru, International Academy of Ecology and Life Protection Sciences, Saint-Petersburg

On Some Aspects of Security in National Projects

The article considers the role and importance of the security factor in the context of its impact on the most important targets in national projects: ensuring sustainable growth of the Russian population, increasing life expectancy. The opinion is expressed on the expediency of creating a scientifically structured program to ensure the safety of people in all conditions of their life and activities.

Keywords: national projects, safety, reduction of mortality, saving the people, labour conditions

References

1. Lomonosov M. V. O sohranении i razmnozhenii rossijskogo naroda. Polnoe sobranie sochinenij. Vol. 6. Moscow—Leningrad, 1952. P. 383—403.
2. Min'ko V. M., Rusak O. N. O mehanizme "regulyatornoj gil'otiny" i ee vozmozhny'h posledstviyah dlya bezopasnosti deyatel'nosti. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2019. No. 4. P. 3—6.
3. Orlov G. P. Proizvodstvenny'j travmatizm: problemy i resheniya. *Ohrana truda i social'noe strahovanie*. 2016. No. 12. P. 50—54.
4. Tihonova G. I., Churanova A. I. Proizvodstvenny'j travmatizm: prichiny nepolnoj registracii. *Ohrana truda i social'noe strahovanie*. 2018. No. 8. P. 64—73.
5. Malayan K. R., Faustov S. A. K voprosu o statistike proizvodstvennogo travmatizma. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2020. No. 8. P. 3—9.
6. Malayan K. R. Rol' obrazovaniya i nauki v reshenii problem bezopasnosti i ohrany okruzhayushhej sredy. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2018. No. 12. P. 56—59.

УДК 62-78, 331.45, 303.722.29

А. С. Фомина, асп., e-mail: fomina.anastacie@mail.ru, **Е. Е. Фомина**, канд. техн. наук, доц., **Е. В. Глебова**, д-р техн. наук., проф., зав. кафедрой, **О. О. Зайцева**, магистрант, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

Охрана труда в условиях пандемии: как сохранить здоровье работников на "удаленке"

Представлены результаты анкетирования в рамках научного исследования условий соблюдения требований охраны труда работников. Выявлены и рассмотрены основные проблемы и опасные и (или) производственные факторы, с которыми сталкивается работник на "удаленке". Предложены инструменты мониторинга и контроля действий работников на "удаленке". Приведены решения, направленные на поддержание здоровья работников.

Ключевые слова: опасные и вредные производственные факторы, охрана труда, дистанционная работа, удаленная работа, здоровье работника, контроль и мониторинг

Введение

В 2020 г. в условиях пандемии большинство работников организаций было переведено на удаленную работу. По данным исследования удаленной работы, проведенное компанией по хранению и интеграции данных (FYI, США) на базе данных сообщества удаленных работ WWR (We Work Remotely) на 11 000 рабочих местах, зарегистрированных в WWR [1], 70 % работников утверждают, что работают удаленно от 3 лет и более. При этом, по данным статистики Росстата, в России в 2019 г. официально работали удаленно только 30 тыс. из 67 млн занятых [2]. Так как доля удаленно работающих очень мала, то можно предположить, что работники переведены на удаленную работу неофициально. По оценке Минтруда, во время пандемии на удаленную занятость перешли почти 6 млн человек, а это 11 % трудоустроенных россиян [3].

Законодательство регулирует трудовые отношения, а также ряд обязательств, которые работодатель выполняет для обеспечения своего работника оптимальными условиями труда [4]. Если работник работает из дома, то работодатель определяет, как в этом случае его контролировать и обеспечивать ему условия труда, которые не будут вредить здоровью?

Согласно законодательству РФ существует несколько видов "удаленной работы": постоянная и временная, а также чередование работы дистанционно и в офисе. С 1 января 2021 года вступили

в силу изменения, внесенные в Трудовой кодекс РФ, дополняющие регулирование труда дистанционных работников [5].

Под понятием дистанционной, или удаленной работы подразумевается выполнение определенной трудовым договором трудовой функции вне места нахождения работодателя, вне стационарного рабочего места, территории или объекта, прямо или косвенно находящихся под контролем работодателя, при условии использования для выполнения данной трудовой функции и для осуществления взаимодействия между работодателем и работником по вопросам, связанным с ее выполнением, информационно-телекоммуникационных сетей общего пользования, в том числе сети Интернет [6].

Чтобы работа из дома считалась официально "удаленной работой" со всеми преимуществами сокращения обязательств работодателя перед работником, необходимо зафиксировать новое положение дел — отразить ряд условий в трудовом договоре или же принять локальный нормативный документ. Работникам нужно убедиться, что перевод из офиса не ухудшает условий труда и отдыха. Четко определить место удаленной работы не получится, поэтому в отношении дистанционных работников специальная оценка условий труда не проводится [4, ст. 3, п. 3]. Тем не менее любой добросовестный работодатель заинтересован в сохранении здоровья работника, как минимум исходя из вопросов экономии средств, выделяемых по статьям социального обеспечения.



Актуальные проблемы

Предполагается, что дистанционный работник обязан находиться там, где есть возможность выполнять свои трудовые функции. Вредные и (или) опасные производственные факторы на удаленке не исчезают, но в этом случае — это прерогатива работника оценивать свое рабочее место и условия труда. Представление об обеспечении безопасных и здоровых условий труда несколько устарело, в связи с исключением учета некоторых факторов, таких как психические и психофизиологические состояния, изменение которых позволит определить направления дальнейшего развития отношений в области охраны труда [7].

Производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяют на следующие две основные группы: факторы производственной среды и факторы трудового процесса. Классификация вредных и опасных производственных факторов обширна, логическая граница между ними условна, так как влияние на человека зависит от частоты, времени и степени воздействия, а также от совокупности факторов [8]. Кратко рассмотрим часть из них, наиболее вероятную для удаленного рабочего места.

- Отсутствие или снижение социального взаимодействия

Отсутствие или уменьшение "живого" общения с людьми (кофе-брейки, совместные обеды, совещания и общение после работы) может отрицательно сказаться на качестве работы и эмоциональном состоянии работника.

- Продолжительность рабочего дня (информационная нагрузка, стресс, умственное перенапряжение)

Согласно многим исследованиям число рабочих часов у работника при переходе на постоянную или временную дистанционную занятость увеличивается из-за необходимости постоянного нахождения на связи с работодателем и коллегами [9].

Положения гл. 49.1 Трудового кодекса (ТК) РФ, посвященной особенностям регулирования труда дистанционных работников, содержит нормы, касающиеся рабочего времени и отдыха удаленных работников (в частности, "право быть офлайн"), регламентируют типы дистанционной занятости, основания для ее применения, а также порядок взаимодействия работника и работодателя [10].

- Недостаточная физическая активность или ее отсутствие (монотония)

Состояние пониженной активности, возникающее при длительном выполнении однообразных, повторяющихся заданий или действий, проявляется в сонливости, снижении общего уровня активности, уменьшении или колебании работоспособности, снижении адаптируемости и восприимчивости и сопровождается повышением неравномерности частоты сердечных сокращений [8].

Малоподвижный образ жизни на удаленке становится повседневностью и грозит серьезными последствиями для здоровья. В YouTube появился видеоролик с восковой женщиной, которая долго занималась сидячей работой. Наглядно видно, как от такого ежедневного труда деформировались ее конечности, осанка, появился лишний вес. Такую демонстрацию 20-летней сидячей работы создали британские ученые на основе опросов работников из Германии, Франции и Великобритании [11].

- Освещенность рабочего помещения

При удаленной работе нужно учитывать опасные факторы: прямой и отраженный от полированных поверхностей стола и шкафов свет, контрастная рабочая зона (стол светлый, а клавиатура черная), мерцание ламп, недостаток освещения в помещении. Влияние на здоровье: снижается острота зрения, раздражается сетчатка глаз, сотрудники быстрее утомляются [12, 13].

- Шум

Шум вызывает у человека раздражительность, ослабление памяти, апатию, снижение слуха, подавленное настроение, расстройство сна, реже шум может вызвать сдвиг обмена веществ и нарушения в сердечно-сосудистой системе, в случае серьезного и постоянного воздействия шума это может привести к профессиональной тугоухости (невриту слухового нерва) [12, 14].

- Вредные химические вещества

Опасные факторы: повышенная концентрация озона из-за плохой вентиляции и несвоевременной замены в принтере озонового фильтра, пары формальдегида от отделочных материалов помещения, мебели, коврового покрытия или ламината, воздух, загрязненный выбросами промышленных предприятий и смогом от автотрасс. Озон в высокой концентрации угнетает организм человека, формальдегид увеличивает риск возникновения онкологических заболеваний, аллергии, угнетает деятельность нервной и сердечно-сосудистой систем [12, 15].

- Гигиена рабочего места

Пыль может содержать вредные вещества — угарный газ, аллергены и возбудители разных заболеваний, больше всего пыли скапливается в вентиляционных системах, опасные микроорганизмы

из-за загрязненного воздуха могут попасть по вентиляционным системам в помещение. Несоблюдение гигиены рабочего места также может наложить негативный отпечаток на здоровье человека, например, спровоцировать инфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта или дыхательных путей [12, 16–18].

- Самодисциплина, эмоциональная устойчивость, накопленная усталость, образ жизни, возраст, вредные привычки, опыт работы и характеристики личности и т. д.

Сложнее всего на "удаленке" заставить себя работать, победить прокрастинацию и развить самодисциплину. С другой стороны, дома сложно себя заставить отдохнуть, завершить работу, пойти прогуляться, поэтому легко заработать эмоциональное выгорание и проблемы со сном и здоровьем [19].

Анализ статистических данных

В рамках научных исследований был проведен анонимный опрос среди работников разных возрастов (9 % — от 45 лет и старше, 34 % — от 29 до 45 лет, 57 % — от 18 до 29 лет) и профессий (всего 176 респондентов, 68 % женщин и 32 % мужчин), которые были переведены на дистанционную работу. Задаваемые вопросы были направлены на выявление предпочтений и проблем (рис. 1–5).

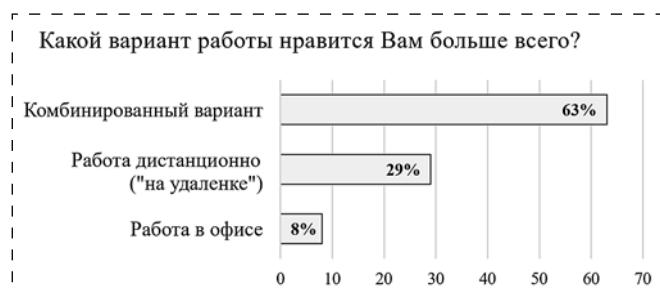


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

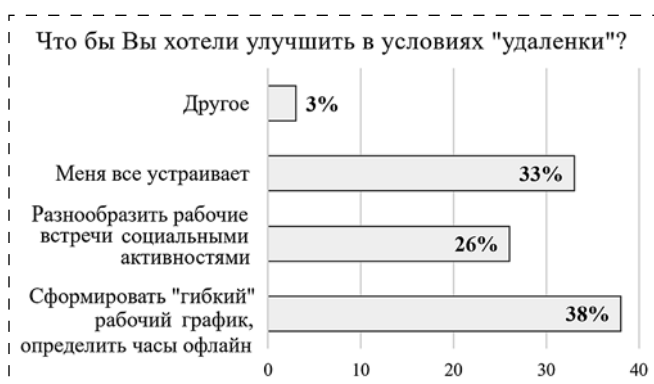


Рис. 4



Рис. 5

После освоения удаленной работы требуется лояльность работодателя, готовность организации уступать пожеланиям своих работников. Большая часть респондентов (38 %) хотела бы сформировать "гибкий" рабочий график и определить часы офлайн, право на офлайн закреплено в ТК РФ и вступило в силу с 1 января 2021 года.



По результатам анкетирования можно судить, что физическая активность снизилась в связи с переводом работников на удаленную работу, что напрямую влияет на здоровье. Больше половины (61 %) респондентов хотели бы следить за здоровьем с помощью работодателя, но при этом примерно 1/3 ответивших не хотят следить за здоровьем и активностью, остальные ответившие уже самостоятельно отслеживают здоровье и занимаются физической активностью.

Способы поддержания, контроля и мониторинга здоровья работников

- Перерывы в течение рабочего времени и разминка для глаз

Трудовой кодекс регулирует перерыв для отдыха и питания (ст. 108 ТК РФ), специальные перерывы для обогрева и отдыха (ст. 109 ТК РФ), специальные перерывы, обусловленные технологией и организацией производства и труда (ст. 109 ТК РФ) [6]. Типовая инструкция по охране труда (ТОИ Р-45-084-01, утв. Приказом Минсвязи РФ от 02.07.2001 № 162) при работе на персональном компьютере, в которой регламентировались перерывы в работе за компьютером, утратила силу с 1 января 2021 года. Таким образом, перерывы во время работы за компьютером не урегулированы, и работодатель может самостоятельно установить порядок предоставления перерывов для отдыха в правилах внутреннего трудового распорядка. Важно, что указанные перерывы должны быть включены в рабочее время [20]. Находиться на рабочем месте во время таких перерывов необязательно (ст. 106, 107 ТК РФ). Во время перерыва не следует переключаться на телефон, дайте глазам отдохнуть или устройте разминку для глаз.

- Приложения и программы для ПК, помогающие контролировать перерывы

Workrave — бесплатная программа, помогает в предупреждении и лечении синдрома запястного канала и снятии общего мышечного напряжения.

EyeLeo — программа, которая выключает дисплей. Она устанавливается на компьютер и отсчитывает минуты до следующего перерыва. Во время отдыха сервис предложит выполнить небольшие упражнения: посмотреть вдаль в окно, двигать глазами вверх и вниз.

WorkPace — прерывает работу через определенные промежутки времени, напоминая об отдыхе, блокирует компьютер на время пауз в работе, содержит целый комплекс упражнений,

рекомендуемых для выполнения тем, кто постоянно работает за компьютером.

Eyes Relax — бесплатная программа, позволяет избежать проблем со зрением во время продолжительной работы за компьютером [21].

- Приложения для самостоятельных занятий физической активностью (необходимо и важно заранее ознакомиться с противопоказаниями)

Fat secret — приложение для мобильного телефона позволяет рассчитать суточное потребление калорий (содержит набор меню, продукты и калории, мониторинг физической активности различного вида).

NRC, NTC — бесплатные приложения Nike, содержат набор тренировок и программ разного уровня подготовки как онлайн, так и в составе групповых офлайн занятий [22].

- Решения, позволяющие работодателю контролировать здоровье работников

Программный продукт "1C:StopCOVID" на базе решения "1C:Производственная безопасность. Комплексная" — прикладное решение для учета и планирования закупки средств защиты, мониторинга состояния здоровья работников и контроль за соблюдением установленных рекомендаций по предупреждению заражения COVID-19 [23].

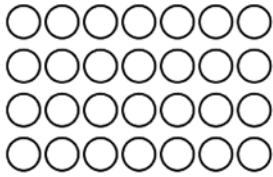
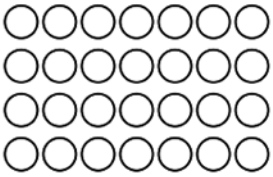
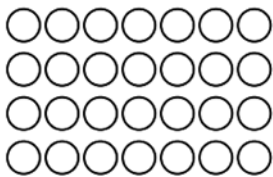
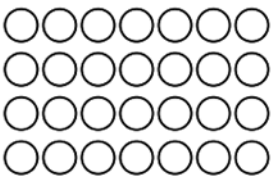
Организация незакрепленных рабочих мест в офисах (Desk Sharing): сотрудники не имеют фиксированного рабочего места, а приходят в офис по надобности, предварительно забронировав место [24].

КПИ и система мотивации — в конце отчетного периода (месяц, квартал и год) работодатель анализирует качество работы каждого сотрудника. Цифры покажут, как работает человек, и на их основе можно судить о влиянии каждого конкретного сотрудника на развитие организации [25].

Чек-листы для отметок работниками физической активности и перерывов (рис. 6) могут быть бумажными индивидуальными или же рассчитанными на отдел и подразделение с упором на конкурентное преимущество. Также чек-листы могут быть интерактивными и интегрированы в гаджеты или компьютеры работников в виде приложений. Чек-листы можно создать самостоятельно, включив туда все необходимые параметры [26, 27]. Предлагается использовать их в качестве инструмента мониторинга и контроля здоровья и физической активности работников в целях дальнейших разработок мероприятий по улучшению здоровья работников в организации.

Здоровье работника компании

Отмечайте свои показатели
здоровья каждый день

 Температура в норме 	 Перерыв для глаз 
 Полезный обед 	 Физическая активность 

Конструктор чек-листов и списков
365done.ru

Список составлен: Фомина А.С.
@365done.ru #365done

Рис. 6. Пример чек-листа для отслеживания здоровья работника

Опыт компаний (примеры взаимодействия работодателя и работников в рамках мониторинга и поддержания здоровья в условиях удаленки)

В Московском офисе Британской аудиторско-консалтинговой компании EY предлагаются работникам консультации психолога по телефону горячей линии круглосуточно, действует программа профессионального развития LEAD, что создает основу для дальнейшего совершенствования сотрудников с учетом уникальных особенностей, способностей и потребностей каждого человека [28].

В компании Skyeng каждый может запросить работу с коучем, чтобы проработать запросы, связанные с балансом личной жизни и работы, личными целями, уверенностью в себе, личной системой эффективности и планированием [25].

"Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд" проводит оценку риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, индекса массы тела, медицинскую профилактическую помощь. Например,

курящим сотрудникам предлагаются бесплатные врачебные консультации и курсы заместительной терапии. Проводится широкая информационная кампания с использованием плакатов и листовок в поддержку здорового образа жизни [29].

Заключение

В заключении можно отметить, что корпоративные программы укрепления здоровья на рабочих местах и профилактики заболеваний могут улучшить здоровье работников на удаленке, сократить расходы работодателя на оказание медицинской и социальной помощи, повысить производительность труда. Сокращаются расходы на медицинское обслуживание сотрудников, приверженных принципам здорового образа жизни. Согласно данным исследования ВОЗ меры по охране здоровья на рабочих местах помогают сократить на 27 % продолжительность пребывания на больничном и на 26 % расходы компаний на медикосанитарное обслуживание [30].

Необходимо употреблять сбалансированную пищу, больше двигаться, стараться по возможности совершать пешие прогулки на свежем воздухе и заниматься подходящими видами спорта. Регулярная активность ускоряет обменные процессы и помогает организму регулировать артериальное давление, уровень холестерина и сахара в крови, что снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и ожирения. Гимнастика помогает успокоить нервную систему, снизить уровень стресса, насытить клетки организма кислородом и повысить эффективность работы [25].

Список литературы

1. **The Future of Remote Work.** The barriers to remote work are falling fast. URL: <https://clck.ru/TFSV5> (дата обращения 18.01.2021).
2. **Блог компании Хабр Карьера.** Законодательство в IT. Удаленная работа. URL: <https://clck.ru/TFSVy> (дата обращения 18.01.2021).
3. **Игнатьева О., Манукян Е.** Правила удаленки. URL: <https://clck.ru/Pms6m> (дата обращения 18.01.2021).
4. **Федеральный закон** от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 30.12.2020) "О специальной оценке условий труда" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).
5. **Федеральный закон** от 08.12.2020 № 407-ФЗ "О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной (удаленной) работы и временного перевода работника на дистанционную (удаленную) работу по инициативе работодателя в исключительных случаях".
6. **Трудовой кодекс Российской Федерации** от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 29.12.2020).

7. Кан Ю. Д., Патрушева Т. Н., Петров С. К., Чурбакова О. В. О концептуальных подходах к вопросам охраны труда // Безопасность жизнедеятельности. — 2020. — № 5. — С. 3—9.
8. ГОСТ 12.0.003—2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
9. Пояснительная записка к проекту федерального закона "О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации в части регулирования дистанционной и удаленной работы" № 973264-7. URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/973264-7> (дата обращения 18.01.2021).
10. ТАСС. Госдума на пленарном заседании во вторник приняла в первом чтении законопроект об особенностях регулирования дистанционной работы, Москва, 21 июля 2020. URL: <https://clck.ru/TFSch> (дата обращения 18.01.2021).
11. Игнатова О. На видео показали последствия 20-летней сидячей работы. URL: <https://clck.ru/JfNff> (дата обращения 18.01.2021).
12. Коновалов О. 5 опасностей в офисе, которые влияют на здоровье сотрудников // Справочник специалиста по охране труда. 2017. № 1. URL: <https://e.otrud.ru/518367> (дата обращения 18.01.2021).
13. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278—03 Гигиенические требования к естественному, искусственному освещению жилых и общественных зданий.
14. ГОСТ 23337—2014 Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.
15. ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
16. ГОСТ ИСО 14698-1—2005 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Контроль биоагрессивности. Часть 1. Общие принципы и методы.
17. ГОСТ ИСО 14644-1—2002 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха.
18. Панфилов А. Эксперт рассказал, чем чревата сидячая работа и постоянный контакт с гаджетами. 2019. URL: <https://clck.ru/TFSfh> (дата обращения 18.01.2021).
19. Главные проблемы удаленных сотрудников: о прокрастинации, социализации и саморазвитии. 2018. URL: <https://clck.ru/TFSga> (дата обращения 18.01.2021).
20. Письмо Минтруда от 14.06.2017 № 14-2/ООГ-4765.
21. Healthapps. Топ 7 программ для перерывов в работе за компьютером. 2018. URL: <https://www.healthapps.ru/top/computer> (дата обращения 18.01.2021).
22. Nike Training Club. URL: <https://clck.ru/MtDfx> (дата обращения 07.02.2021).
23. Отраслевые и специализированные решения. 1С: Предприятие. URL: <https://clck.ru/TFSiA> (дата обращения 18.01.2021).
24. Позынич А. Удаленка или офис: как компании будут работать в будущем? 2020. URL: <https://blog.liga.net/user/arozynich/article/37497> (дата обращения 18.01.2021).
25. Моша Ю. Три принципа эффективной удаленной команды: сервисы, KPI и общение. 2018. URL: <https://www.cossa.ru/trends/219932> (дата обращения 18.01.2021).
26. Сделано. Медиа. База мультимедийных кейсов. URL: <https://sdelano.media> (дата обращения 18.01.2021).
27. Конструктор чеклистов. URL: <https://my.365done.ru/> (дата обращения 18.01.2021).
28. Корпоративная культура, кадровый потенциал и руководство. URL: https://www.ey.com/ru_ru/workforce/culture-talent-leadership (дата обращения 12.02.2021).
29. Кейсы корпоративных программ укрепления здоровья сотрудников. URL: <http://surl.li/ldbq> (дата обращения 12.02.2021).
30. Федеральный проект "Укрепление общественного здоровья". Библиотека корпоративных программ укрепления здоровья сотрудников. URL: <https://clck.ru/TFSmF> (дата обращения 10.02.2021).

A. S. Fomina, Postgraduate Student, e-mail: fomina.anastacie@mail.ru,
 E. E. Fomina, Associate Professor, E. V. Glebova, Professor, Head of Chair,
 O. O. Zaytseva, Undergraduate, National University of Oil and Gas "Gubkin University"

Labor Protection in a Pandemic: how to Preserve the Health of Workers at the "Remote Location"

Remote work is growing. And fast. It's been estimated that by 2025, 70 % of the workforce will work remotely at least five days in a month. And that was before coronavirus forced most of us to start working remotely. The cost of medical care for employees, who are committed to the principles of a healthy lifestyle, is much reduced. The results of a questionnaire survey within the framework of a scientific study of the conditions for compliance with labor protection requirements of workers are presented. The main problems and hazardous and harmful production factors faced by an employee at a "remote location" are identified and considered. Instruments for monitoring and control of employees are proposed. The experience of international companies in promoting a healthy lifestyle is considered. Provides solutions aimed at maintaining the health of workers. The measures are given that will help prevent the risks of the spread of diseases, such as: vacant workplaces, software products tracking health indicators, checklists.

Keywords: hazardous and harmful production factors, labor protection, remote work, employee health, control and monitoring

References

1. **The Future of Remote Work.** The barriers to remote work are falling fast. URL: <https://clck.ru/TFSV5> (date of access 18.01.2021).
2. **Blog kompanii Khabr Kar'yera.** Zakonodatel'stvo v IT. Udalonnaya rabota. URL: <https://clck.ru/TFSVy> (date of access 18.01.2021).
3. **Ignat'yeva O., Manukyan Ye.** Pravila udaleniya. URL: <https://clck.ru/Pms6m> (date of access 18.01.2021).
4. **Federal'nyy zakon ot 28.12.2013 N 426-FZ** (red. ot 30.12.2020) "O spetsial'noy otsenke usloviy truda" (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.01.2021).
5. **Federal'nyy zakon ot 08.12.2020 N 407-FZ** "O vnesenii izmeneniy v Trudovoy kodeks Rossiyskoy Federatsii v chasti regulirovaniya distantsionnoy (udalennoy) raboty i vremennogo perevoda rabotnika na distantsionnyu (udalennuyu) rabotu po initsiative rabotodatelaya v iskluchitel'nykh sluchayakh".
6. **Trudovoy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 30.12.2001 N 197-FZ** (red. ot 29.12.2020).
7. **Kan Yu. D., Patrusheva T. N., Petrov S. K., Churbakova O. V.** O kontseptual'nykh podkhodakh k voprosam okhrany truda // *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2020. No. 5. P. 3—9.
8. **GOST 12.0.003—2015** Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Opasnyye i vrednyye proizvodstvennyye faktory. Klassifikatsiya.
9. **Poyasnitel'naya zapiska k projektu federal'nogo zakona "O vnesenii izmeneniy v Trudovoy kodeks Rossiyskoy Federatsii v chasti regulirovaniya distantsionnoy i udalennoy raboty"** № 973264-7. URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/973264-7> (date of access 18.01.2021).
10. **TASS.** Gosduma na plenarnom zasedanii vo vtornik prinyala v pervom chtenii zakonoproekt ob osobennostyakh regulirovaniya distantsionnoy raboty, Moscow, 21 iyulya 2020. URL: <https://clck.ru/TFSx> (date of access 18.01.2021).
11. **Ignatova O.** Na video pokazali posledstviya 20-letney sidyachey raboty. URL: <https://clck.ru/JfNff> (date of access 18.01.2021).
12. **Kononov O.** 5 opasnostey v ofise, kotoryye vliyayut na zdorov'ye sotrudnikov. *Spravochnik spetsialista po okhrane truda*. 2017. No. 1. URL: https://e.otruda.ru/518367_ (date of access 18.01.2021).
13. **SanPiN 2.2.1/2.1.1.1278—03** Gigiyenicheskiye trebovaniya k yestestvennomu, iskusstvennomu osveshcheniyu zhilykh i obshchestvennykh zdaniy.
14. **GOST 23337—2014 Shum.** Metody izmereniya shuma na selitebnoy terri-torii i v pomeshcheniyakh zhilykh i obshchestvennykh zdaniy.
15. **GOST 12.1.005—88 SSBT.** Obshchiye sanitarno-gigiyenicheskiye trebovaniya k vozdukhу rabochey zony.
16. **GOST ISO 14698-1—2005** Chistyye pomeshcheniya i svyazannyye s nimi kontroliruyemye sredy. Kontrol' biozagryazneniy. Chast' 1. Obshchiye printsipy i metody.
17. **GOST ISO 14644-1—2002** Chistyye pomeshcheniya i svyazannyye s nimi kontroliruyemye sredy. Chast' 1. Klassifikatsiya chistoty vozdukha.
18. **Panfilov A.** Ekspert rasskazal, chem chrevata sidyachaya rabota i postoyannyy kontakt s gadzhetami. 2019. URL: <https://clck.ru/TFSfh> (date of access 18.01.2021).
19. **Glavnyye problemy udalennykh sotrudnikov:** o prokrastinatsii, sotsializatsii i samorazvitii. 2018. URL: <https://clck.ru/TFSga> (date of access 18.01.2021).
20. **Pis'mo Mintruda** ot 14.06.2017 № 14-2/OOG-4765.
21. **Healthapps.** Top 7 programm dlya pereryvov v rabote za komp'yuterom. 2018. URL: <https://www.healthapps.ru/top/computer/> (date of access 18.01.2021).
22. **Nike Training Club.** URL: <https://clck.ru/MtDfx> (date of access 07.02.2021).
23. **Otraslevyye i spetsializirovannyye resheniya.** 1S: Predpriyatiye. URL: <https://clck.ru/TFSia> (date of access 18.01.2021).
24. **Pozynich A.** Udalonka ili ofis: kak kompanii budut rabotat' v budushchem? 2020. URL: <https://blog.liga.net/user/apozyinich/article/37497> (date of access 18.01.2021).
25. **Mosha Yu.** Tri printsipa effektivnoy udalennoy komandy: servisy, KPI i obshcheniye. 2018. URL: <https://www.cossa.ru/trends/219932/> (date of access 18.01.2021).
26. **Sdelano.** Media. Baza mul'timediynykh keysov. URL: <https://sdelano.media/> (date of access 18.01.2021).
27. **Konstruktor checklistov.** URL: <https://my.365done.ru/> (date of access 18.01.2021).
28. **Korporativnaya kul'tura,** kadrovyye potentsial i rukovodstvo. URL: https://www.ey.com/ru_ru/workforce/culture-talent-leadership (date of access 12.02.2021).
29. **Keysy korporativnykh programm ukrepleniya zdorov'ya sotrudnikov.** URL: <http://surl.li/ldbq> (date of access 12.02.2021).
30. **Federal'nyy projekt "Ukrepleniye obshchestvennogo zdorov'ya".** Biblioteka korporativnykh programm ukrepleniya zdorov'ya sotrudnikov. URL: <https://clck.ru/TFSmF> (date of access 10.02.2021).

Информация

Уважаемые авторы и подписчики журнала!

Обращаем ваше внимание, что на сайте ВАК РФ размещен документ, озаглавленный "Справочная информация об отечественных изданиях, которые входят в международные реферативные базы данных и системы цитирования и в соответствии с пунктом 5 правил формирования перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее — Перечень), утвержденных приказом Минобрнауки России от 12 декабря 2016 г. № 1586 (зарегистрирован Минюстом России 26 апреля 2017 г., регистрационный № 46507), с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 12 февраля 2018 г. № 99 (зарегистрирован Минюстом России 15 марта 2018 г., регистрационный № 50368), считаются включенными в Перечень. Журнал "Безопасность жизнедеятельности" включен в этот список (поз. 350, список от 31.12.2020). Считаю необходимым подчеркнуть, что текст п. 5 Правил формирования Перечня имеет продолжение: "по отраслям науки, соответствующим их профилю". Напомним, что еще до выхода первого номера журнала в январе 2001 г. в качестве основных тематических направлений профиля были определены вопросы безопасности деятельности человека, экологии и преподавания соответствующих дисциплин в высшей школе.



УДК 637.2.06/.07

О. Н. Самченко, канд. техн. наук, доц., e-mail: olga_samchenko@mail.ru,
Владивостокский филиал Российской таможенной академии

Выявление фальсифицированных продовольственных товаров как один из факторов оценки их безопасности

Представлены результаты исследования безопасности продовольственных товаров посредством выявления признаков их фальсификации. В качестве объекта исследования рассмотрено сливочное масло как один из наиболее часто подделываемых продовольственных товаров. Определено, что в сливочном масле, реализуемом на продовольственном рынке, часто выявляются признаки информационной, качественной и ассортиментной фальсификации. На основе полученных данных обосновано использование совокупности лабораторных методов и информационных ресурсов, позволяющих определить уровень безопасности продовольственных товаров посредством выявления фальсифицированной продукции.

Ключевые слова: безопасность продовольственных товаров, фальсификация, пищевая продукция, информационно-аналитический метод, прослеживаемость, органолептические показатели, идентификационные экспресс-методы

Введение

Безопасность продовольственных товаров является важным критерием развития общества, здоровья потребителей и сохранности окружающей среды. В широком смысле продовольственная безопасность определяется как совокупность доли собственного производства страны по основным видам продовольствия, качества этого продовольствия и его доступности для населения, т. е. продовольственной независимости, экономической и физической доступности [1].

В более узком, практическом смысле, "безопасность — это состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения" [2]. Понятие безопасности также регламентируется Федеральным законом Российской Федерации № 29-ФЗ от 02.01.2000 "О качестве и безопасности пищевых продуктов", в соответствии с которым безопасность пищевых продуктов определяется уверенностью в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасность для здоровья и жизни потребителей [3].

Одним из основных критериев безопасности товаров, в том числе продовольственных, является минимально допустимое или полное отсутствие в их составе ингредиентов, которые могут негативно влиять на здоровье потребителей.

Таким образом, безопасность определяется комплексом показателей, уровни которых регламентируются нормативной документацией. К подобным веществам относятся патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы, радионуклиды, токсичные элементы и др. [2, 4].

И если определение безопасности продовольствия посредством установления уровня загрязнения товара контаминантами различной природы является признанной практикой, то выявлению фальсифицированной продукции как небезопасной не уделяется должного внимания. Фальсификация в большинстве своем не является смертельной для потребителя, но это экономическое преступление, если на упаковке не указаны все вносимые дополнительно ингредиенты или в маркировке товара приведена неполная или заведомо ложная информация.

Наиболее часто фальсифицируют алкогольные напитки, молочные и мясные, рыбные и икорные товары. Молочные продукты стоят на втором месте по частоте фальсификации сразу после алкоголя, при этом потребляются всеми группами населения в ежедневном рационе. Самая высокая доля фальсифицированной продукции приходится на сливочное масло (58 %), сыры (12 %), творог и молоко (по 6 %), сметану (5 %) [5]. Сливочное масло является ценным пищевым продуктом с хорошими вкусовыми показателями, высокой усвояемостью, а также важным компонентом при производстве кондитерских и хлебобулочных

изделий. Поэтому в качестве объекта исследования было выбрано сливочное масло. Целью исследования стало выявление его фальсификации в контексте безопасности для потребителей.

Объекты и методы исследований

Ассортимент сливочного масла на российском рынке насчитывает несколько десятков торговых марок в основном отечественного производства. Наиболее распространены такие виды сливочного масла, как "Сладко-сливочное" с массовой долей жира 82,5 % и "Крестьянское" с массовой долей жира 72,5 %. Масло пониженной жирности (62,5 и 60 %) в торговле встречается реже. Объектом исследования стали образцы сливочного масла торговых марок (ТМ), пользующихся спросом у потребителей, с массовой долей жира 82 и 72,5 % и приобретенные в торговых сетях г. Владивостока:

№ 1 — масло сладко-сливочное несоленое ТМ "Анкор";

№ 2 — масло традиционное сладко-сливочное несоленое ТМ "Белорусское";

№ 3 — масло крестьянское сладко-сливочное несоленое ТМ "Фермерское подворье";

№ 4 — масло крестьянское сладко-сливочное несоленое ТМ "Экомилк".

В исследовании использовались перечисленные ниже методы.

1. Информационно-аналитический метод, который базируется на анализе товарной информации, приведенной в маркировке. Носителями ее могут быть потребительская и транспортная упаковка, этикетки, бирки, ярлыки, контрольные ленты, штампы и др. В процессе идентификации анализировалась информация, приведенная в маркировке на упаковке масла сливочного, и ее соответствие требованиям нормативно-технической документации (ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки" [6], ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции" [7] и ГОСТ 32261—2013 "Масло сливочное. Технические условия" [8]).

2. Органолептический метод, основанный на определении таких характеристик продукции, как внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция и др., при помощи органов чувств (сенсоров). Органолептическая оценка образцов проводилась в соответствии с ГОСТ 32261—2013 [8]. Органолептические показатели оценивались в баллах.

3. Аналитический метод, который осуществлялся путем проверки соответствия физико-

химических показателей продукции признакам, изложенным в определении такой пищевой продукции. Массовая доля жира и влаги определялась по общепринятым методикам. Дополнительно использовались экспресс-методы выявления фальсификации сливочного масла: оценка характера плавления и замерзания образцов, люминесцентный метод [9].

Характер плавления определяли при температуре 100 °С (в кипящей воде) и 180...200 °С (на разогретой металлической поверхности). Сливочное масло должно растапливаться равномерно, без отделения жидкой фазы и без большого количества белой пены, которая указывает на наличие в образце молочной сыворотки и недостаточного количества молочного жира.

Для изучения характера замерзания образцы помещались на 1 ч в морозильную камеру (температура не более –18 °С), затем разрезались ножом. Натуральное сливочное масло без растительного жира должно откалываться кусками и крошиться, фальсифицированное масло легко режется без кусков и крошек.

Люминесцентный метод основан на свойстве определенного вида жира светиться в потоке ультрафиолетовых лучей. Для идентификации природы жира в образцах их помещали под УФ-лампу ($\lambda = 370$ нм) и наблюдали цвет и интенсивность свечения. Молочный жир люминесцирует цветом от бледно- до ярко-желтого, жиры растительного происхождения — белым или голубым цветом (интенсивность свечения пропорциональна содержанию растительного жира).

Результаты исследования

На первом этапе исследования была проведена информационная идентификация образцов. Средством идентификации послужила маркировка. На основе оценки маркировки на соответствие требованиям нормативно-технической документации были сделаны приведенные ниже выводы.

Образцы № 2 и № 3 не имели на маркировке рекомендаций и (или) ограничений по использованию продукта. Согласно техническому регламенту ТР ТС 022/2011 [6] данная информация указывается в случае, если использование товара без данных рекомендаций или ограничений затруднено, либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции. Торговым маркам образцов № 2 и № 3 следовало бы добавить на маркировку товаров



"После вскрытия упаковки хранить в холодильнике", так как отсутствие данной информации может привести к снижению или утрате качества и вкусовых свойств сливочного масла.

Сведения об отсутствии генно-модифицированных организмов (ГМО) на маркировке есть только у образца № 2. В соответствии с ТР ТС 022/2011 [6] в случае, если изготовитель при производстве пищевой продукции не использовал ГМО, то содержание их в пищевой продукции 0,9 % и менее является случайной или технически неустранимой примесью и такая пищевая продукция не относится к пищевой продукции, содержащей ГМО. При маркировке такой пищевой продукции сведения о наличии ГМО не указываются.

Полное наименование и местонахождение организации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на территории Таможенного союза, было только у образца № 2, при этом на маркировке также указано, что продукция соответствует требованиям Технического регламента ТР ТС 033/2013 [7]. В маркировке образца № 4 была указана только электронная почта для обращения по вопросам качества. Остальные образцы данных сведений не имели.

Сорт не указан на образцах № 1 и № 3. Для образца № 1 проверить необходимость указания данной информации не представляется возможным, поскольку сливочное масло изготовлено по техническим условиям, доступ к которым есть только у собственника. Для образца № 3 отсутствие обязательных сведений является информационной фальсификацией.

Матричный двумерный штрих-код QR-код, являющийся элементом прослеживаемости

в системе обращения безопасных товаров, присутствовал в маркировке только у образца № 1. В июле 2019 г. в Российской Федерации проходил эксперимент по маркировке молочной продукции. Маркировка средствами идентификации касалась и масла сливочного, выработанного из молока различной обработки, изготовленного промышленным способом и упакованного в потребительскую тару. Для части товаров из числа молочных продуктов обязательная маркировка наступила 20 января 2021 г. (категория товаров определяется правительством Российской Федерации). Для остальных молочных продуктов обязательная маркировка начнется не позднее 1 октября 2021 г. [10]. Отсутствие QR-кодов в маркировке образцов на момент исследования не являлось обязательным, но явилось бы физическим признаком системы прослеживаемости, являющимся одним из современных критериев в обеспечении безопасности продовольственных товаров [11].

Подводя итоги первого этапа исследования, можно сделать вывод, что в маркировке образцов № 1 и № 2 не обнаружены признаки информационной фальсификации, а в маркировке образцов № 3 и № 4 — обнаружены, что является нарушением прав потребителей в части информационной безопасности в отношении товара.

Второй этап исследования включал в себя оценку образцов по органолептическим показателям. Результаты этого этапа представлены в табл. 1.

В соответствии с характеристиками, приведенными в таблице, была проведена балльная оценка исследуемых образцов (табл. 2).

На основании экспериментальных данных только образец № 1 по органолептическим

Таблица 1

Органолептические характеристики образцов

Образец	Запах и вкус	Консистенция и внешний вид	Цвет
№ 1	Выраженный молочный запах. Выраженный сливочный вкус. Без посторонних привкусов и запахов	Однородная, плотная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Штафф на поверхности отсутствует	Равномерный по всей массе, желтый
№ 2	Выраженный сливочный запах. Присутствует легкий горьковатый привкус	Однородная, плотная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Штафф на поверхности отсутствует	Равномерный по всей массе, светло-желтый
№ 3	Средневыраженный сливочный запах. Послевкусие нерафинированных растительных жиров	Однородная, плотная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, сухая на вид. Штафф на поверхности отсутствует	Равномерный по всей массе, светло-желтый
№ 4	Невыраженный сливочный с легким кисловатым оттенком запах. Невыраженный вкус	Однородная, плотная, пластичная, поверхность на срезе блестящая, есть капельки на поверхности. Штафф на поверхности отсутствует	Равномерный по всей массе, светло-желтый

Таблица 2

Органолептическая оценка образцов, балл

Наименование показателя	Максимально возможные баллы	Образец			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Вкус и запах	10	10	8	5	7
Консистенция и внешний вид	5	5	5	5	4
Цвет	2	2	2	2	2
Упаковка и маркировка	3	3	2	2	3
Итого	20	20	17	14	16

характеристикам соответствовал требованиям нормативных документов. У других образцов присутствовали отклонения во вкусе и запахе, которые могут быть свойственны не сливочному маслу, изготовленному из коровьего молока, а молочному составному продукту или спре-ду. По результатам балльной оценки образцы № 1 и № 2 отнесены к высшему сорту. Образец № 4 относился к первому сорту (на маркировке указан высший). Самую низкую оценку получил образец № 3 — имелся привкус нерафинированных растительных жиров. С помощью органолептической оценки были выявлены признаки ассортиментной и качественной фальсификации образцов № 3 и № 4.

Физико-химические показатели образцов были определены в соответствии с методиками стандартов и приведены в табл. 3. Установлено, что массовая доля жира соответствовала требованиям нормативных документов. Содержание влаги в образцах № 3 и № 4 незначительно превышало допустимые значения, остальные находились в пределах нормы. Таким образом, оценка нормируемых физико-химических показателей образцов сливочного масла явных несоответствий не выявила. Однако это не объясняло наличие органолептических характеристик, не соответствующих

объекту исследования, поскольку в соответствии с Техническим регламентом 033/2013 [7] "сливочное масло — масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 %", при этом жировая фаза масла должна содержать только молочный жир [8].

Идентификационное исследование образцов было продолжено с использованием экспресс-методов, позволяющих выявлять некоторые виды фальсификации сливочного масла. Был изучен характер плавления образцов при 100 °С и при интенсивном нагревании.

Образцы № 1, № 2 и № 4 плавилась быстро, равномерно и без осадка. Образец № 3 плавился долго и с наличием осадка в виде хлопьев. При нагревании образцов до 180...200 °С были получены следующие результаты: образцы № 1 и № 2 имели приятный сливочный запах, растапливались равномерно с небольшим количеством белой пены, без выделения жидкой фазы; из образцов № 3 и № 4 выделялся дым, большое количество пены и жидкой фазы, имелся немолочный запах, образцы начинали пригорать.

Затем были изучены характеристики образцов после замораживания: при разрезании образцы № 1 и № 2 откалывались кусками и крошились; образцы № 3 и № 4 резались легко без кусков и крошек.

При использовании люминесцентного метода образцы № 1 и № 2 светились различными оттенками желтого цвета, образец № 3 был серого цвета, образец № 4 под УФ-облучением светился белым цветом.

Таким образом, образцы № 1 и № 2 по идентификационным признакам отвечали требованиям нормативно-технической документации как сливочное масло. Были выявлены признаки информационной, ассортиментной и квалитетической фальсификации образцов № 3 и № 4. По результатам исследования образец № 3 не являлся сливочным маслом и имел примеси растительных жиров,

Таблица 3

Физико-химические характеристики образцов

Образец	Массовая доля влаги, %		Массовая доля жира, %	
	По ГОСТ 32261—2013 [8]	Фактическая	По ГОСТ 32261—2013 [8]	Фактическая
№ 1	Не более 16	14,7	82 (маркировка)	82,0
№ 2		16,2	Не менее 82,5	82,3
№ 3	Не более 25	25,3 ± 0,5	Не менее 72,5	72,2 ± 1,0
№ 4		26,1 ± 0,5		72,4 ± 1,0



образец № 4 не относился к высшему сорту. По характеру плавления, характеру замерзания и свечении при УФ-облучении был сделан вывод, что образец № 4 возможно имел незначительное содержание растительных жиров. Наличие в образцах жиров растительного происхождения является фальсификацией состава продукта и введением в заблуждение потребителей указанием в названии термина "сливочное масло", что может быть расценено как угроза информационной и физической безопасности.

Следует отметить, что в Государственном информационном ресурсе в области защиты прав потребителей имеется информация обо всех фактах выявления несоответствия обязательным требованиям молочной продукции (в том числе масла сливочного), по нарушениям маркировки, по оформлению или отсутствию документов, подтверждающих соответствие продукции нормативным требованиям, изъятию продукции из оборота, прекращению действия деклараций о соответствии на продукцию и принятых мерах административного воздействия в отношении предприятий торговли, поставщиков продукции и производителей, допустивших производство и оборот продукции не гарантированного качества или с нарушением установленных требований на территории РФ.

Заключение

Продовольственная безопасность является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны, а также необходимым условием реализации стратегического национального приоритета — повышения качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения [1]. Одним из важных аспектов осуществления данного направления в сфере безопасности является обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией, а также совершенствование технического регулирования, санитарно-эпидемиологического, ветеринарного и фитосанитарного надзора, контроля в области обеспечения безопасности пищевой продукции для здоровья человека.

Безопасность определяется совокупностью критериев, соблюдение которых позволит осуществить выполнение поставленных задач. Одним из направлений деятельности по оценке безопасности продовольственных товаров может стать выявление и вывод с рынка фальсифицированной продукции. На примере оценки сливочного

масла в контексте идентификации и выявления фальсификации показано, что пищевые продукты ежедневного рациона могут быть небезопасны для потребителя не только информационно, но и физически. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод, что в сливочном масле, реализуемом в различных торговых предприятиях, достаточно часто присутствуют признаки информационной, качественной и ассортиментной фальсификации.

Список литературы

1. **Доктрина** продовольственной безопасности Российской Федерации (утверждена указом Президента РФ от 1 января 2020 г. № 20).
2. **Технический регламент** Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" ТР ТС 021/2011. Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880. URL: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения 25.12.2020).
3. **О качестве** и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон № 29-ФЗ от 02.01.2000 (принят Государственной Думой 1 декабря 1999 года: одобрен Советом Федерации 23 декабря 1999 года).
4. **Доценко В. А., Власова В. В., Мосийчук Л. В.** Качество и безопасность пищевых продуктов // Безопасность жизнедеятельности. — 2019. — № 2 (218). — С. 9—20.
5. **Николаева М. А.** Рынок молочных товаров: состояние и перспективы развития // Индустрия питания. — 2018. — Т. 3. — № 3. — С. 78—85.
6. **Технический регламент** Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" ТР ТС 022/2011. Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 881. URL: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения 25.01.2020).
7. **Технический регламент** Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" ТР ТС 033/2013. Утвержден Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 67. URL: <http://www.eurasiancommission.org> (дата обращения 25.01.2020).
8. **ГОСТ 32261—2013.** Масло сливочное. Технические условия: дата введения 2015-07-01. — М.: Стандартинформ, 2019. — 18 с.
9. **Серегин И. Г., Никитченко Д. В., Леонтьев Л. Б., Акулич О. А.** Совершенствование лабораторного контроля сливочного масла // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. — 2019. — № 14. — С. 170—178.
10. **Самченко О. Н., Берлова Н. В.** Направления развития системы прослеживаемости товаров в Евразийском экономическом союзе // Вестник Российской таможенной академии. — 2020. — № 4 (53). — С. 109—115.
11. **Самченко О. Н., Меркучева М. А.** Прослеживаемость товаров как инструмент продовольственной безопасности // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. — 2016. — № 3 (79). — С. 101—111.

O. N. Samchenko, Associate Professor, e-mail: olga_samchenko@mail.ru, Vladivostok Branch of the Russian Customs Academy

Revealing of Falsified Food Products as one of the Factors in Assessing their Safety

The article presents the results of a study of the safety of food products by identifying signs of their falsification. As the object of the study, butter was chosen as one of the most frequently counterfeited food products. In the samples, the organoleptic and physicochemical indicators were determined, regulated by the regulatory documentation. It was revealed that the assessment of standardized indicators does not always allow us to conclude about the presence of falsification in the product. It is shown that additional methods can be used for a detailed assessment of the level of product safety by detecting fraud. It has been determined that in butter sold in the food market, signs of information, quality and assortment falsification are often revealed. On the basis of the data obtained, the use of a set of laboratory methods and information resources is justified, which makes it possible to determine the level of safety of food products by identifying falsified products.

Keywords: foodstuffs safety, falsification, food products, information and analytical method, traceability, organoleptic characteristics, identification express-methods

References

1. **Doktrina** prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii (Utverzhdena ukazom Prezidenta RF ot 01.01.2020).
2. **Tekhnicheskij reglament** Tamozhennogo soyuza "O bezopasnosti pishchevoj produkcii" TR TS 021/2011. Utverzhden Resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 09.12.2011 No. 880. URL: <http://www.eurasiancommission.org> (date of access 25.12.2020).
3. **O kachestve** i bezopasnosti pishchevyh produktov: Federalnyj zakon No. 29-FZ ot 02.01.2000 (prinyat Gosudarstvennoj Dumoj 01.12.1999, odobren Sovetom Federacii 23.12.1999).
4. **Docenko V. A., Vlasova V. V., Mosijchuk L. V.** Kachestvo i bezopasnost' pishchevyh produktov. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2019. No. 2 (218). P. 9–20.
5. **Nikolaeva M. A.** Rynok molochnyh tovarov: sostoyanie i perspektivy razvitiya. *Industriya pitaniya*. 2018. Vol. 3. No 3. P. 78–85.
6. **Tekhnicheskij reglament** Tamozhennogo soyuza "Pishchevaya produkcija v chasti ee markirovki" TR TS 022/2011. Utverzhden Resheniem Komissii Tamozhennogo soyuza ot 09.12.2011 No 881. URL: <http://www.eurasiancommission.org> (date of access 25.12.2020).
7. **Tekhnicheskij reglament** Tamozhennogo soyuza "O bezopasnosti moloka i molochnoj produkcii" TR TS 033/2013. Utverzhden Resheniem Soveta Evrazijskoj ehkonomicheskoy komissii ot 09.10.2013 No. 67. URL: <http://www.eurasiancommission.org> (date of access 25.12.2020).
8. **GOST 32261 2013.** Maslo slivochnoe Tekhnicheskije usloviya: data vvedeniya 2015-07-01. Moscow: Standartinform, 2019. 18 p.
9. **Seregin I. G., Nikitchenko D. V., Leontev L. B., Akulich O. A.** Sovershenstvovanie laboratornogo kontrolya slivochnogo masla. *Vestnik RUDN. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo*. 2019. No. 14. P. 170–178.
10. **Samchenko O. N., Berlova N. V.** Napravleniya razvitiya sistemy proslezhivaemosti tovarov v Evrazijskom ehkonomicheskom soyuze. *Vestnik Rossijskoj tamozhennoj akademii*. 2020. No. 4 (53). P. 109–115.
11. **Samchenko O. N., Merkucheva M. A.** Proslezhivaemost' tovarov kak instrument prodovol'stvennoj bezopasnosti. *Izvestiya Dal'nevostochnogo federal'nogo universiteta. Ekonomika i upravlenie*. 2016. No. 3 (79). P. 101–111.

УДК 519.8:551.46

Б. И. Корженевский, канд. геол.-минер. наук, ст. науч. сотр., e-mail: 542609@list.ru,
Г. Ю. Толкачев, канд. геог. наук, ст. науч. сотр., e-mail: k-26@yandex.ru,
Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники
и мелиорации имени А. Н. Костякова, Москва

Загрязнения донных отложений тяжелыми металлами в водных объектах с различным гидрологическим режимом

Отмечено, что тяжелые металлы в донных отложениях водных объектов в некоторых случаях представляют опасность для геоэкологических условий этих объектов. Приведены данные о загрязнении Ивановского водохранилища и рек бассейна Клязьмы за последние годы и проведена оценка геоэкологической обстановки в связи с изменением техногенной нагрузки в пределах исследованной территории. Для оценки степени загрязнения донных отложений использовалась система их классификации по "индексу геоаккумуляции".

Ключевые слова: тяжелые металлы, донные отложения, водные объекты, техногенная нагрузка, поровые растворы, твердая фаза, загрязнение, Ивановское водохранилище, река Клязьма, тонкая фракция

Введение

Донные отложения (ДО) водных объектов играют двоякую роль, являясь одновременно аккумулятором элементов и их соединений и источником вторичного загрязнения воды. Многообразие природных и техногенных факторов, совокупность которых определяет особенности этого круговорота, создает значительные трудности при его экспериментальном изучении. Особенно это касается изучения круговорота тяжелых металлов (ТМ), существующих в природных водах и ДО в разных химических формах.

Доминирование тех или иных процессов зависит, главным образом, от географического положения водного объекта, его гидрологического режима, особенностей химического состава вод, биопродуктивности, особенностей почвенного и растительного покрова водосборной территории, характера техногенной нагрузки [1].

Активизация промышленного и сельскохозяйственного производства привела к изменению природных циклов миграции ТМ. Техногенный путь поступления ТМ в ландшафты создает условия перехода их в высокоактивное состояние и конечное накопление в ДО. При этом формируются литогеохимические аномалии в ДО водных

объектов, что ведет к изменению естественного режима эволюции ландшафтов [2].

Цель исследования: рассмотреть сравнительную характеристику содержания ТМ в ДО двух различных водных объектов — Ивановского водохранилища и реки Клязьмы, определить уровень содержания ТМ в их ДО, оценить техногенную нагрузку и возможность вторичного загрязнения водных масс.

Общие положения и методика исследования

Минеральный состав донных отложений Ивановского водохранилища достаточно однороден — в песчаной фракции преобладает кварц. В состав песчаной и пылеватой фракции входят альбит, микроклин и доломит. Глинистая фракция представлена смектитом, каолинитом, иллитом и хлоритом. Рентгеноструктурный анализ показал, что содержание рентгеноаморфного вещества достигает 39 %. Микроагрегатный состав ДО изменяется в широком диапазоне: песчаная фракция (более 0,050 мм) составляет 10...99 %, пылеватая (0,050...0,001 мм) — 6...81 %, глинистая фракция — 0...15 % [3]. Содержание "сорбирующей" фракции колеблется от 1 до 66 %, при этом во всех пробах эта фракция сложена преимущественно пылеватыми частицами.

На Ивановском водохранилище была проведена оценка изменения запаса ряда элементов (Cd, Pb, Zn, Cr, Co, Cu, Ni, Fe, Mn, As) в поровом растворе и твердой фазе ДО в течение одного—двух месяцев для количественной оценки равнодействующей процессов накопления и выноса. Оценивались общие запасы элементов и изменения запасов основных форм их существования в жидкой и твердой фазах ДО, поскольку разнонаправленные потоки ТМ составлены из элементов, находящихся в разных формах. От процессов трансформации форм существования элементов в ДО зависит интенсивность массообмена в системе "вода—донные отложения".

Для оценки равнодействующей процессов накопления и выноса микроэлементов в ДО Ивановского водохранилища был использован комбинированный метод, сочетавший в себе площадные съемки ДО в определенные сезоны года и наблюдения на постоянных станциях. Во время площадных съемок исследовался верхний 10-сантиметровый слой ДО по ряду поперечных профилей с расстоянием между ними 1...5 км.

Образцы ДО отбирались стратометром для оценки вертикального распределения элементов по глубине. Путем центрифугирования из образцов выделялся поровый раствор. В образцах ДО и поровом растворе определялось валовое содержание ТМ методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе "Perkin-Elmer-460". На основе материалов, полученных при проведении площадных съемок, была сделана оценка запаса ТМ в твердой фазе верхнего 10-сантиметрового слоя ДО и выделенном поровом растворе по плесам Ивановского водохранилища.

На станциях наблюдения проводился отбор придонной воды и донных отложений, интегральные образцы ДО разделялись на твердую фазу и поровый раствор. Наряду с определением валовых содержаний ТМ были изучены их формы нахождения в твердой фазе донных отложений, для чего использовался метод химического фазового анализа, который включал в себя последовательную обработку твердой фазы ДО тремя селективными вытяжками:

1-я вытяжка извлекает обменные и легкорастворимые формы ТМ с помощью ацетатно-аммонийного буферного раствора с $\text{pH} = 4,8$ (108 мл 98 % CH_3COOH + 78 мл 25 % NH_4OH + 800 мл H_2O);

2-я вытяжка извлекает ТМ, связанные с органическим веществом ДО, используется 30 %-ный раствор H_2O_2 ;

3-я вытяжка извлекает только ТМ, связанные с аморфными гидроксидами Fe и Mn при $\text{pH} = 7,3$ (0,5М лимоннокислый Na + NaHCO_3 + $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$).

В вытяжках и водах для определения ТМ использовался масс-спектрометр с ионизацией в индуктивно связанной плазме "Plasma Quad 3" фирмы Fisons Instruments Elemental Analysis (Великобритания).

Обсуждение результатов

В Ивановском водохранилище в результате процессов седиментации взвеси равновесие резко сдвигается в сторону растворенных форм ТМ. Это характерно для таких элементов, как Pb, Cr, Cd, Ni, Fe, Zn и свидетельствует об их накоплении в твердой фазе ДО водохранилища. Только концентрации Zn и Cu в донных отложениях превышают фоновые содержания [4]. Прослеживается высокий процент суммы подвижных соединений в твердой фазе ДО для рассматриваемых элементов: практически вся подвижная форма Cu связана с органическим веществом ДО. Для Zn все три формы нахождения имеют практически равномерное распределение. Отмечается, что именно изменение содержания ТМ в подвижных формах способствует изменению их валового содержания в ДО.

Полученные данные свидетельствуют о том, что масса подвижных форм в 10-сантиметровом слое ДО водохранилища значительна [5, 6]. Отметим, что все подвижные формы ТМ могут участвовать в процессах массопереноса в системе "твердая фаза—поровый раствор—вода", а содержание подвижных форм ТМ зависит от ряда факторов: меняющегося соотношения приходной и расходной составляющих баланса веществ, гидродинамической обстановки в придонном слое, физико-химических условий в верхнем 10-сантиметровом слое ДО [7].

Условия осадконакопления тонкой фракции (менее 0,020 мм) в водохранилище и реке существенно различаются. В Ивановском, как и в других водохранилищах долинного типа, выделяется зона с промывным режимом, где осадконакопления тонкой фракции не происходит; зона сплошного осадконакопления в приплотинной части, на всей площади которой происходит отложение илов; промежуточная зона локального накопления илов [8]. Эти участки достаточно четко просматриваются от верхней части водохранилища до плотины. В реке Клязьме и ее притоках зоны осадконакопления определяет извилистость ложа реки, наличие донной растительности, наличие техногенных объектов и прочие ландшафтно-геологические и техногенные характеристики.

Исследована р. Клязьма от Пироговского водохранилища до пос. Оргтруд в 10 км ниже г. Владимира. Река на этом участке протекает через восточную часть Московской области, характеризующуюся интенсивной хозяйственной деятельностью человека и, как следствие, высокой техногенной нагрузкой [9].

Для приведения проб ДО к "общему знаменателю" как на Иваньковском водохранилище, так и на реке Клязьме выделялась "сорбирующая фракция" размером менее 0,020 мм, которая практически полностью состоит из высокодисперсных глинистых минералов, оксидов Fe и Mn, органического вещества, обладающего максимальными сорбционными свойствами [10].

Для оценки степени загрязнения ДО использовалась система классификации ДО по "индексу геоаккумуляции" — игео-классам Г. Мюллера [11, 12], которая в течение 30 лет находит широкое применение при мониторинге рек бассейнов Рейна и Эльбы [13, 14]. "Индекс геоаккумуляции" характеризует кратность загрязнения ДО относительно природного фона во фракциях менее 0,020 мм. На основе системы игео-классов Г. Мюллера разработана и применена методика оценки техногенной нагрузки на водные экосистемы [15, 16], что позволяет оценить уровень потенциальной и реальной опасности загрязнения водоемов. По результатам полевых исследований получены значения концентраций микроэлементов, по которым рассчитаны значения игео-классов (далее классы).

На участке р. Клязьмы от дамбы Пироговского водохранилища до впадения в нее р. Учи большинство ТМ содержатся в ДО в пределах 0-го — 1-го классов (от незагрязненного до умеренно загрязненного), Ni — в пределах фоновой значимости, Zn на всем протяжении и Pb в районах мостов и автодорог — 2-й класс (умеренно загрязненный). В донных отложениях р. Учи концентрации Zn и Mn соответствуют 2-му классу, As и Pb — 1-му — 2-му классам. В г. Щелково содержание Cd, Pb, Zn, Cr, Cu в ДО реки Клязьмы соответствует 2-му — 3-му классам, т. е. по оценке некоторых исследований [15] соответствует умеренно опасной техногенной нагрузке. Однако ниже по течению, при пересечении р. Учи с Щелковским шоссе, уровни загрязнения существенно различаются: As, Pb, Cr, Ni — 4-й класс (сильно загрязненный участок), Cu — 5-й класс (сильно загрязненный до чрезмерного), а также Zn — на уровне 6-го класса (чрезмерно загрязненный).

Данные показатели свидетельствуют о сильной и чрезмерной техногенной нагрузке. Весьма

высоко содержание As и Zn в ДО реки Клязьмы в районах поселков Свердловский и Осеево — 6-й класс и чрезвычайно опасная нагрузка, а также Cr и Cu — 4-й класс. Такие высокие показатели при отсутствии в непосредственной близости источников зон воздействия могут быть объяснены тем, что в данном районе русло реки делает крутые повороты, образуя энергетическую ловушку. Pb и Ni содержатся в пределах 3-го класса и существенной опасности для экосистемы не представляют.

Далее по течению, в районе пос. Лосино-Петровский и дер. Бездедово концентрации ряда микроэлементов в ДО реки Клязьмы снижаются — As до 4-го и 2-го классов соответственно, Zn до 4-го, Cr до 2-го и Cu до 3-го класса. Вместе с тем содержание Cd резко увеличивается относительно верхнего течения и соответствует 5-му классу и сохраняется практически на том же уровне до г. Ногинска. В районе Ногинска концентрация Pb в ДО реки Клязьмы соответствует 4—5-му классам, вплоть до впадения р. Шерны. В то же время ниже г. Ногинска содержание Zn меньше (3-й класс), чем в самом городе (4-й класс), что может говорить об отсутствии поступления Zn с городских территорий в совокупности с существенным разбавлением сточных вод. Донные отложения р. Шерны характеризуются загрязнением Fe, Mn и As на уровне 2-го класса и незначительным загрязнением остальными элементами, а также фоновыми значениями Cr и Cu. Данные показатели могут быть объяснены составом самих ДО с высоким содержанием кристаллической и аморфной форм гидроксидов Fe и Mn, активно сорбирующих микроэлементы [5].

В черте г. Павловский Посад содержание Cd в ДО реки Клязьмы на уровне 4-го класса, Pb — 3-го, Zn снижается с 3-го до 2-го класса. Вместе с тем абсолютные значения всех элементов на выходе реки из города ниже, чем на входе, где опробование проводилось в непосредственной близости от автомагистрали Кузнецы — Павловский Посад. Ниже впадения р. Киржач и вплоть до дер. Крутово содержание в ДО Mn, Zn и Pb соответствует 2-му классу, содержание As также увеличивается до 2-го класса на участке г. Покров — дер. Крутово. Концентрации Cu, Cr и Fe не превышают 1-го класса, что свидетельствует о слабой техногенной нагрузке на достаточно протяженном и извилистом участке Клязьмы от дер. Войнова гора до дер. Крутово, за исключением подходящих вплотную автодорог.

Сходная картина отмечена для протяженного участка от пос. Собинка до пос. Оргтруд, на

котором расположен областной центр г. Владимир: только содержание Mn и As соответствуют 2-му "умеренно загрязненному" классу, остальные элементы не превышают уровня 1-го класса. Отдельно следует отметить Ni, концентрации которого в большинстве районов Клязьмы от Пироговского водохранилища до поселка Оргтруд соответствуют фоновым значениям.

В исследованных притоках р. Клязьмы (Липня, Колокша, Нерль) содержание ТМ практически везде соответствует фоновым значениям или незначительно превышает их. Исключение составляет устье р. Нерли, где содержание Mn соответствует 2-му классу (умеренно опасной нагрузке). Загрязнение ДО р. Пекши ниже г. Кольчугино по Cu и Zn соответствует 6-му и 4-му классам — чрезвычайно опасной нагрузке; содержание Pb находится на уровне 2-го класса. Несколько ниже по течению содержание указанных элементов снижается до 5-го и 3-го классов, Pb до 1-го класса. Значительно ниже по течению р. Пекши перед впадением в Клязьму содержание Cu и Zn снижается до 2-го и 1-го классов соответственно, остальные элементы находятся на уровне фона, либо не превышают 1-го класса.

Проведенные исследования свидетельствуют, что наибольшими загрязнителями ДО являются Zn и Pb на всем протяжении изученного речного участка. Это является следствием поступления данных элементов на всем протяжении реки с автодорог и неконтролируемых источников загрязнения. Отмечено высокое содержание Cd, As, Cu, Cr и Ni выше г. Ногинска.

В то же время установлено, что загрязнение ДО исследованными элементами выше, в черте и ниже крупных районных центров (гг. Павловский Посад, Орехово-Зуево, Покров), а также г. Владимира остаются практически без изменений. Данный факт может свидетельствовать о том, что упомянутые города не являются активными источниками загрязнения р. Клязьмы, а их сточные воды разбавляют речные, в результате чего может увеличиваться ареал рассеивания микроэлементов, в частности Zn и Pb.

Оценивая общую картину загрязнения р. Клязьмы на протяжении от Пироговского водохранилища до пос. Оргтруд, можно сделать вывод, что, несмотря на большое число источников загрязнения (в том числе неконтролируемых) и локальные загрязнения, чрезмерно опасной нагрузки на большей части исследованных объектов на сегодняшний день не наблюдается. Однако данный факт не отменяет необходимости принимать меры к ее снижению.

Выводы

1. Исследования трех подвижных форм элементов в твердой фазе ДО Иваньковского водохранилища позволили определить высокий процент суммы подвижных форм по отношению к их валовому содержанию. Установлено, что состав прочносвязанных с твердой фазой микрокомпонентов обладает высокой стабильностью, а состав и соотношение подвижных форм обладает высокой изменчивостью. Установлено также непрерывное перераспределение подвижных форм, а изменение запасов ТМ в ДО зависит от изменения запасов подвижных форм.

2. Оценка изменения запасов подвижных форм в твердой фазе и поровом растворе ДО в перерывах между датами наблюдения позволила выявить как величину, так и направленность равнодействующей двух процессов — накопление элементов в ДО и их вынос. Такой баланс для каждого элемента позволяет оценивать сезонные изменения накопления и выноса.

3. Установлено, что основными загрязняющими элементами р. Клязьмы являются Zn и Pb начиная от г. Пушкино и далее на всем протяжении исследованного участка реки. Уровень загрязнения этими металлами соответствует умеренно опасной и иногда опасной техногенной нагрузке, что может быть объяснено развитой инфраструктурой и большим количеством неконтролируемых источников загрязнения. Содержание Cd, As, Cu, Cr и Ni соответствует опасной техногенной нагрузке выше г. Ногинска, однако на всем остальном участке их концентрации существенно ниже и не превышают умеренно опасную нагрузку. Определено, что выше и ниже гг. Павловского Посада, Орехово-Зуево и Владимира содержание микроэлементов в ДО р. Клязьмы практически неизменно, что в свою очередь свидетельствует о низком привносе загрязнителей с территории упомянутых городов.

4. На основе данных, полученных в результате проведенных исследований на Иваньковском водохранилище и р. Клязьме, можно утверждать, что ДО данных водных объектов являются накопителями загрязняющих веществ и способствуют самоочищению водных масс данных водоемов. Распределение ТМ в ДО, их миграция и трансформация, при всем различии данных водных объектов, практически идентично и подчиняется одним и тем же закономерностям.

5. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о высокой изменчивости



содержания подвижных форм изученных микро-элементов в верхнем 10-сантиметровом слое ДО водохранилища, который активно вовлекается в процесс массообмена с водной массой водоема. Изменение масс элементов в 10-сантиметровом слое ДО по сезонам характерно не только для ионообменных форм существования, но и для всех остальных подвижных форм.

6. Имеющиеся данные указывают на серьезное загрязнение ДО реки Пекши со стороны г. Кольчугино с достаточно обширным ареалом рассеяния. Причиной этого является недостаточная или вовсе отсутствующая очистка сточных вод с производственных площадок.

Список литературы

1. **Законнов В. В., Законнова А. В.** Географическая зональность осадконакопления в системе водохранилищ Волги // Известия Российской академии наук. Серия географическая. — 2008. — № 2. — С. 105—111.
2. **Мажайский Ю. А., Ильинский А. В., Евтюхин В. Ф., Гусева Т. М.** Экологическая оценка содержания поллютантов в поверхностных и грунтовых водах мелиорированного ландшафта малой реки Окского бассейна // Водоочистка. — 2010. — № 12. — С. 43—46.
3. **Коломийцев Н. В., Корженевский Б. И., Аверкина Т. И., Самарин Е. Н.** Характеристика состава донных отложений озера Селигер и Ивановского водохранилища // Материалы Восемнадцатой ежегодной конференции "Сергеевские чтения" памяти академика Е. М. Сергеева "Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи". 24—25 марта 2016 г. Москва. С. 58—62.
4. **Толкачев Г. Ю., Коломийцев Н. В., Корженевский Б. И.** Содержание и формы существования тяжелых металлов в донных отложениях Ивановского и Угличского водохранилищ // Мелиорация и водное хозяйство. — 2017. — № 4. — С. 37—43.
5. **Толкачев Г. Ю.** Тяжелые металлы в системе "вода—донные отложения". Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 98 с.
6. **Толкачев Г. Ю., Коломийцев Н. В., Корженевский Б. И.** Миграция и трансформация форм тяжелых металлов на водосборной территории и в донных отложениях Ивановского водохранилища // Мелиорация и водное хозяйство. — 2017. — № 6. — С. 33—39.
7. **Бреховских В. Ф., Волкова З. В., Перекальский В. М., Ильзова Ф. Ш.** Тяжелые металлы в донных отложениях Нижней Волги и дельты реки // Вода: химия и экология. — 2010. — № 2. — С. 2—10.
8. **Корженевский Б. И., Толкачев Г. Ю., Ильина Т. А., Коломийцев Н. В.** Основные принципы мониторинга загрязнения большой реки (на примере бассейна реки Волги) // Строймного (электронный научный журнал). — 2017. — № 2 (7). — С. 1—7.
9. **Новосельцев В. Н. и др.** Техногенное загрязнение речных экосистем. Под ред. В. Е. Райнина, Г. Н. Виноградовой. — М.: Научный мир, 2002. — 140 с.
10. **Коломийцев Н. В., Корженевский Б. И., Ильина Т. А., Гетьман Е. Н.** Оценка техногенной нагрузки на водные объекты по загрязненности донных отложений // Мелиорация и водное хозяйство. — 2015. — № 6. — С. 15—19.
11. **Mueller G.** Schwermetalle in den Sedimenten des Rheins — Veränderungen seit 1971 // Umschau 79. — 1979. — No. 24. — P. 778—783.
12. **Моделирование эрозионных процессов на территории малого водосборного бассейна** / Под ред. А. С. Керженцева, Р. Майснера — М.: Наука, 2006. — 223 с.
13. **Mueller G., Furrer R.** Pollution of the River Elbe — Past, Present and Future // Water Quality International. — 1998. — Vol. 1. — P. 15—18.
14. **Die Elbe und ihre Nebenflüsse — Belastung, Trends, Bewertung, Perspektiven** // A. Prange etc., 2000. — P. 18—23.
15. **Коломийцев Н. В., Райнин В. Е., Ильина Т. А., Зимина-Шалдыбина Л. Б., Мюллер Г.** Исследования загрязненности донных отложений как основа мониторинга состояния водотоков // Мелиорация и водное хозяйство. — 2001. — № 3. — С. 11—25.
16. **Коломийцев Н. В., Ильина Т. А.** Интегральные критерии для оценки экологического состояния донных отложений водных объектов // Мелиорация и водное хозяйство. — 2009. — № 5. — С. 39—42.

B. I. Korzhenevskiy, Senior Researcher, e-mail: 542609@list.ru,
G. Yu. Tolkachev, Senior Researcher, e-mail: k-26@yandex.ru, All-Russian
Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after
A. N. Kostyakova, Moscow

Pollution of the Sediments by Heavy Metals in the Water Objects with the Different Hydrological Regime

Heavy metals in sediments of water bodies in some cases represent a danger to the geological and ecological conditions of these objects. In the process of vital activity, the technogenic pressure on the slopes and, as a result, on water bodies increases. In the Central region, both waterways with a hydrological regime close to the natural and slow flow mode ones are polluted. These two types of water bodies differ in the mode of sedimentation of the silt fraction — a sorbent of heavy metals. It is noted that in water basins with a rapid course of the accumulation area of silts with a predominance of a fine fraction (less than 0.020 mm) is substantially less than in basins with a slow current (canals, dam zones, etc.). This fraction is composed mainly of the dust particles. The data on the pollution of the Ivan'kovoreservoir and rivers of the Klyazma basin in recent years are given and the ecological

situation is assessed due to the change in the anthropogenic pressure within the studied territory. To assess the degree of contamination of the sediments, a system of their classification by "geoaccumulation index" was used.

Keywords: heavy metals, sediments, water bodies, technogenic pressure, pore solutions, solid phase, pollution, Ivan'kovo reservoir, Klyazma river, fine fraction

References

1. Zakonov V. V., Zakonova A. V. Geograficheskaya zonal'nost' osadkonakopleniya v sisteme vodohranilishch Volgi. *Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. 2008. No. 2. P. 105—111.
2. Mazhayskiy Yu. A., Il'inskiy A. V., Evtyuhin V. F., Guseva T. M. Ekologicheskaya ocenka soderzhaniya pollyutantov v poverhnostnyh i gruntovyh vodah meliorirovannogo landshafta maloj reki Okskogo bassejna. *Vodoochistka*. 2010. No. 12. P. 43—46.
3. Kolomiitsev N. V., Korzhenevskiy B. I., Averkina T. I., Samarin E. N. Harakteristika sostava donnyh otlozhenij ozera Seliger i Ivan'kovskogo vodohranilishcha. *Materialy Vosemnadcatoj ezhegodnoj konferencii "Sergeevskie chteniya" pamyati akademika E. M. Sergeeva "Inzhenernaya geologiya i geoekologiya. Fundamental'nye problemy i prikladnye zadachi"*. 24—25 marta 2016 g. Moscow. P. 58—62.
4. Tolkachev G. Yu., Kolomiitsev N. V., Korzhenevskiy B. I. Soderzhanie i formy sushchestvovaniya tyazhelyh metallov v donnyh otlozhenij Ivan'kovskogo i Uglichskogo vodohranilishch. *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. 2017. No. 4. P. 37—43.
5. Tolkachev G. Yu. Tyazhyolye metally v sisteme "voda—donnye otlozheniya". Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 98 p.
6. Tolkachev G. Yu., Kolomiitsev N. V., Korzhenevskiy B. I. Migratsiya i transformatsiya form tyazhelyh metallov na vodobornoj territorii i v donnyh otlozheniyah Ivan'kovskogo vodohranilishcha. *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. 2017. No. 6. P. 33—39.
7. Brekhovskih V. F., Volkova Z. V., Perekal'skiy V. M., Il'zova F. Sh. Tyazhyolye metally v donnyh otlozheniyah Nizhnej Volgi i del'ty reki. *Voda: himiya i ekologiya*. 2010. No. 2. P. 2—10.
8. Osnovnye principy monitoringa zagryazneniya bol'shoj reki (na primere bassejna reki Volgi). B. I. Korzhenevskiy, G. Yu. Tolkachev, T. A. Il'ina, N. V. Kolomiitsev. *StrojMnogo (elektronnyj nauchnyj zhurnal)*. 2017. No. 2 (7). P. 1—7.
9. Novosel'cev V. N. i dr. Tekhnogennoe zagryaznenie rechnyh ekosistem / pod red. V. E. Raynina, G. N. Vinogradovoy. — Moscow: Nauchny mir, 2002. 140 p.
10. Kolomiitsev N. V., Korzhenevskiy B. I., Il'ina T. A., Get'man E. N. Ocenka tekhnogennoj nagruzki na vodnye ob'ekty po zagryaznennosti donnyh otlozhenij. *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. 2015. No. 6. P. 15—19.
11. Mueller G. Schwermetalle in den Sedimenten des Rheins — Veraenderungen seit 1971. *Umschau* 79. 1979. No. 24. P. 778—783.
12. Modelirovanie erozionnyh processov na territorii malogo vodobornogo bassejna / Pod red. A. S. Kerzhenceva, R. Majsnera. Moscow: Nauka, 2006. 223 p.
13. Mueller G., Furrer R. Pollution of the River Elbe — Past, Present and Future. *Water Quality International*, 1998. Vol. 1. P. 15—18.
14. Die Elbe und ihre Nebenfluesse — Belastung, Trends, Bewertung, Perspektiven. A. Prange etc., 2000. P. 18—23.
15. Kolomiitsev N. V., Raynin V. E., Il'ina T. A., Zimina-Shaldybina L. B., Myuller G. Issledovaniya zagryaznennosti donnyh otlozhenij kak osnova monitoringa sostoyaniya vodotokov. *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. 2001. No. 3. P. 11—25.
16. Kolomiitsev N. V., Il'ina T. A. Integral'nye kriterii dlya ocenki ekologicheskogo sostoyaniya donnyh otlozhenij vodnyh ob'ektov. *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. 2009. No. 5. P. 39—42.

Информация

Interpolitex/Интерполитех 2021

25-я Международная выставка средств обеспечения безопасности государства

Даты проведения: 19.10.2021—22.10.2021 гг.

Место проведения: Выставка достижений народного хозяйства (ВДНХ) (Москва, Россия)

Тематические разделы выставки

- Международная выставка полицейской и военной техники
- Международный военно-технический салон
- Специализированная выставка технических средств охраны и обеспечения безопасности границы «Граница»
- Специализированная экспозиция «Системы охраны, безопасности и противопожарной защиты»

<https://www.interpolitex.ru/>

В. А. Сапега, д-р с.-х. наук, проф., e-mail: sapegavalerii@rambler.ru,
Е. В. Захарова, канд. биол. наук, доц., **Е. В. Гаевая**, канд. биол. наук, доц.,
Тюменский индустриальный университет

Оценка показателей обращения с отходами различных классов экологической опасности в Тюменской области

Приведены данные оценки динамики показателей обращения с отходами в Тюменской области за 2010—2019 гг., а также их образования, использования и размещения в разрезе классов опасности отходов за 2017—2019 гг. Отмечен значительный размах (max-min) основных показателей обращения с отходами и их увеличение в динамике анализируемых периодов (сравнение 2015—2019 гг. с 2010—2014 гг.). За анализируемый период только несколько более половины из общего количества образованных отходов подвергается утилизации. Показано, что в общем количестве образованных отходов преобладают отходы IV и V классов экологической опасности. Выявлено, что в доле от общего количества отходов соответствующих классов, в наибольшем количестве использованы на собственных предприятиях отходы II класса, переданы специализированным предприятиям — отходы I класса, а размещены на эксплуатируемых объектах — отходы IV класса. Из общего количества образованных отходов всех классов наибольшее их количество используется на собственных предприятиях. Приведен перечень предприятий, осуществляющих обезвреживание и утилизацию отходов различных классов в Тюменской области.

Ключевые слова: образование отходов, использование отходов, хранение, захоронение и обезвреживание отходов, размещение отходов

Введение

Экосистемы в промышленных центрах подвергаются интенсивному антропогенному воздействию, в том числе и из-за большого количества образующихся твердых отходов [1]. Развитие современного крупного города связано с необходимостью решения многих экологических проблем, одной из которых является проблема удаления твердых бытовых отходов [2].

В целом по стране накоплено более 350 млрд т отходов, при ежегодном накоплении 70 млн т коммунальных отходов, 98 % которых попадает на свалки и полигоны, занимающие площадь 4 млн га [3, 4]. Проблема утилизации отходов в настоящее время является как чисто экологической, так и социально-экономической. Она особенно актуальна для Российской Федерации с ее вялыми процессами технологической модернизации и большим количеством свободных земель, создающих иллюзию о возможности безграничного размещения отходов [5].

Важным условием сохранения экосистем в устойчивом состоянии является изыскание возможностей уменьшения негативного воздействия

образующихся отходов на окружающую среду и повышение степени их использования как сырьевого ресурса [6]. Решению проблемы утилизации отходов и ликвидации свалок в России начали уделять серьезное внимание только с конца 90-х годов прошлого века, тогда как в развитых странах эти проблемы начали решать значительно раньше [7—9].

Проблема обезвреживания и уничтожения отходов решается во всем мире различными путями. В общемировой практике широко используют четыре основных метода их обезвреживания: захоронение на свалках (полигонах), сжигание, рециклинг и компостирование [10, 11].

Большая часть твердых коммунальных отходов (ТКО) в России складировается на свалках и полигонах. При этом количество специально обустроенных мест для захоронения отходов составляет около 1,4 тыс., что в разы меньше, чем санкционированных свалок (более 7 тыс.) [12, 13].

Полигонное захоронение является одним из наиболее распространенных методов обращения с ТКО. Наряду с преимуществом, связанным с низкой стоимостью захоронения, полигоны представляют опасность для окружающей среды, в первую

очередь, из-за образования биогаза и фильтрата [14, 15].

Сжигание отходов существенно уменьшает объем и массу отходов, подлежащих захоронению. По данным на 2016 г. в мире работало более 2200 предприятий термической переработки ТКО, а в России по данным на 2015 г. — шесть таких предприятий [16, 17].

Термическую переработку можно разделить на два вида: непосредственное сжигание, при котором получается тепло и энергия, и пиролиз, при котором образуется жидкое и газообразное топливо. К числу основных недостатков переработки отходов с применением технологии сжигания, включая современные (печи Ванюкова), относится выделение вредных веществ (высокотоксичные фураны и диоксины), накопление шлаков, уничтожение ценных органических и других компонентов, содержащихся в составе отходов. Все это привело в начале 2000-х годов к сильному противодействию строительства мусоросжигательных заводов (МСЗ) и, в частности, в странах Западной Европы, Канаде и Японии [17–19].

В качестве альтернативы сжигания в мировой практике развивались биотермические методы переработки ТКО, которые основаны на ферментации. Биотермические методы могут использоваться как для получения отдельных видов продукции (компост), так и для получения полупродуктов (стабилизированная органическая фракция для использования в качестве топлива, сырья для производства спирта, строительных материалов) [17, 20].

Рециклинг отходов в России и, в частности переработки отходов пластмасс, по сравнению с западными странами развит слабо. Существует

всего несколько успешных компаний, которые работают на рынке больше 5 лет [21].

Раздельный сбор отходов в нашей стране развит недостаточно. Во многих регионах условия для его выполнения не созданы, в частности, во многих дворах отсутствуют специальные контейнеры для разных видов отходов. Развитие данного способа сбора отходов сдерживают не только технические проблемы, но и менталитет населения России [22].

В настоящее время общемировой тенденцией является переход к переработке отходов в рамках экотехнопарков, которые представляют собой объединенные энергетическими связями комплексы объектов, включающие в себя здания и сооружения, технологическое и лабораторное оборудование, используемое в деятельности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов [23].

Цель исследования — оценка обращения с отходами различных классов экологической опасности в Тюменской области.

Объекты и методы исследования

Материалом исследования служили данные Докладов об экологической ситуации в Тюменской области за 2017–2019 гг. [24–26]. Величину размаха показателей обращения с отходами определяли по методике Г. Ф. Лакина [27].

Результаты исследования

Число предприятий Тюменской области, предоставивших сведения об образовании отходов в среднем за 2010–2019 гг., составило 4576 (табл. 1). Размах (max-min) данного показателя за анализируемый период значительный — 3122 предприятия.

Таблица 1

Динамика показателей по обращению с отходами

Показатель	2010–2014 гг.	2015–2019 гг.	2010–2019 гг.				Изменение показателя за 2015–2019 гг. в сравнении с 2010–2014 гг.
			min	max	max-min	среднее	
Число предприятий, предоставивших сведения	4243	4910	2551	5673	3122	4576	667
Общее количество образованных отходов, тыс. т	2111,7	2589,1	1229,2	2892,0	1662,8	2350,4	477,4
Количество утилизированных и обезвреженных отходов, тыс. т	1080,1	1810,3	351,7	1962,4	1610,7	1445,2	730,2
Доля утилизированных и обезвреженных отходов в общей массе, %	51,1	69,9	28,6	67,8	96,8	61,5	18,8



Во временной динамике выявлено увеличение на 667 предприятий в среднем за период 2015—2019 гг. по сравнению с 2010—2014 гг.

Общее количество образованных отходов в среднем за 2010—2019 гг. составило 2350,4 тыс. т. Данный показатель нестабильный во временной динамике 10-летнего периода, его размах значительный — 1662,8 тыс. т (см. табл. 1). В среднем за 2015—2019 гг. количество образованных отходов увеличилось на 477,4 тыс. т по сравнению с 2010—2014 гг. Увеличение этого показателя объясняется ростом промышленного производства и уровня потребления, а также увеличением количества отчитывающихся хозяйствующих субъектов.

Раздельный сбор твердых бытовых отходов (ТБО) имел эпизоотический характер только в 2017 и 2018 гг.

Количество утилизированных и обезвреженных отходов в среднем за 2010—2019 гг. составило 1445,2 тыс. т. Вариабельность данного показателя за анализируемый период значительная, размах составил 1610,7 тыс. т, что превысило среднюю величину. По сравнению со средним показателем за 2010—2014 гг. количество утилизированных и обезвреженных отходов увеличилось в 2015—2019 гг. на 730,2 тыс. т (см. табл. 1).

Доля утилизированных и обезвреженных отходов в среднем за 2010—2019 гг. составила 61,5 % и увеличилась на 18,8 % в 2015—2019 гг. по сравнению с 2010—2014 гг.

Отходы производства являются наиболее перспективными для утилизации (вторичной переработки). В Тюменской области утилизация отходов сосредоточена в таких отраслях промышленности, как электроэнергетика, добыча полезных ископаемых, нефтепереработка, химическая

промышленность, машиностроение, производство строительных материалов и др. [26].

Основными отходами I класса опасности, которые образованы в Тюменской области, были ртуть, цианиды, окислы хрома, меди, никеля, хлорорганические соединения, гальванические шламы и лампы (накаливания, люминесцентные, электронные).

В соответствии с данными Кадастра в среднем за 2017—2019 гг. в области образовалось 146,0 т ртутьсодержащих ламп — основных отходов I класса опасности. Их сбор и вывоз для обезвреживания организованы во всех муниципальных районах и городских округах. Часть ламп вывезена на спецпредприятия в города Екатеринбург, Курган и Челябинск. Непосредственно в Тюменской области обезвреживание ртутьсодержащих ламп осуществлялось ООО "НОВ-Экология" [24—26].

В среднем за 2017—2019 гг. образовалось 0,174 тыс. т отходов I класса опасности. Использовалось на собственных предприятиях отходов данного класса 0,069 тыс. т (39,7 %) и 0,087 тыс. т (50,0 %) было передано специализированным организациям для хранения, использования и обезвреживания (табл. 2).

В структуре отходов II класса опасности основными являются отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств; аккумуляторы свинцовые, отработанные неповрежденные, с электролитом; аккумуляторы свинцовые, отработанные в сборе, без электролита; шламы сернокислого электролита; кислота аккумуляторная, отработанная; лом и отходы, содержащие свинец.

Согласно данным Кадастра в среднем за 2017—2019 гг. образовалось 81,4 тыс. т отработанных аккумуляторов — основных отходов II класса,

Таблица 2

Образование, использование, передача отходов специализированным организациям и их размещение за 2017—2019 гг. (тыс. т)

Класс опасности	Наличие отходов		Из них количество отходов по видам обращения						Наличие отходов на предприятиях по- сле всех видов обращения	
			использовано на собственных предприятиях		передано специализированным организациям		размещено на эксплуатируемых объектах			
	всего	%	всего	%	всего	%	всего	%	всего	%
I	0,174	0,01	0,069	39,7	0,087	50,0	0,0	0,0	0,018	10,3
II	50,496	1,7	39,836	78,9	10,619	21,0	0,0	0,0	0,041	0,1
III	64,416	2,2	41,639	64,6	4,046	6,3	1,207	1,9	17,524	27,2
IV	1063,074	36,9	312,693	29,4	469,147	44,1	244,707	23,0	36,527	3,5
V	1704,873	59,1	1021,712	59,9	384,656	22,6	252,613	14,8	45,892	2,7
Всего	2883,033	100,0	1415,949	49,1	868,555	30,1	498,527	17,3	100,002	3,5

из них 66,7 тыс. т было утилизировано. Утилизацию отработанных аккумуляторов в Тюменской области осуществляют ОАО "Тюменский аккумуляторный завод", ЗАО "Завод по производству материалов" и ООО "ЭкоРесурс" [24–26].

В среднем за 2017–2019 гг. образовалось 50,496 тыс. т отходов II класса опасности, или 1,7 % от общего их количества (см. табл. 2). Отходы данного класса использовались на собственных предприятиях (39,836 тыс. т — 78,9 %) и были переданы специализированным организациям для хранения, использования и обезвреживания (10,619 тыс. т — 21,0 %).

К отходам производства III и IV классов опасности, которые образовались в Тюменской области за анализируемый период, отнесены масла отработанные, нефтешламы, фильтры масляные и отходы сложного, комбинированного содержания (лаки, краски, растворители, эмали, шламы от моечных машин, шламы после нейтрализации гальванического производства), медь, никель, цинк, а также отходы резины, включая старые шины, коммунальные отходы, строительные отходы, обтирочный материал, загрязненный маслами.

По данным Кадастра в среднем за 2017–2019 гг. образовалось следующее количество основных отходов III и IV классов: масла отработанные — 1324,7 т, нефтешламы — 64 787,6 т, фильтры масляные — 158,4 т, отходы резины — 1919,6 т [24–26].

Отработанные масла использовались как топливо для котельных, а также восстанавливались для повторного применения на специальных установках.

Нефтешламы являются основными отходами буровой и нефтяной промышленности, а их использованием и обезвреживанием преимущественно занимаются сами предприятия (ООО "РН-Уватнефтегаз", ОАО "Сибнефтепровод", ОАО "Сургутнефтегаз" и др.). Также эти отходы принимались для обезвреживания ООО "НОВ-Экология" и ООО "Утилитсервис" [26].

Фильтры масляные и загрязненные маслами на 15 % и более, обтирочный материал принимались по договорам ООО "НОВ-Экология", ООО "Утилитсервис", ООО "СибПлюс", ООО "Спектр" и иными организациями для утилизации или хранения и дальнейшей передачи другим специализированным организациям [26].

Переработкой отходов резины в резиновую крошку, являющуюся основным материалом для производства травмобезопасных покрытий для детских и спортивных площадок, беговых и велосипедных дорожек, пешеходных переходов, занимались ООО

"Сибирская экологическая компания" и ООО "Экотех-Тюмень" [26].

В среднем за 2017–2019 гг. образовалось 64,416 тыс. т отходов III класса опасности и 1063,074 тыс. т — IV класса опасности (соответственно 2,2 и 36,9 % от количества всех отходов) (см. табл. 2). Подавляющее количество отходов III класса использовалось на собственных предприятиях (41,639 тыс. т — 64,6 %), а отходов IV класса — передано специализированным организациям для хранения, использования и обезвреживания (469,147 тыс. т — 44,1 %). Размещено на эксплуатируемых объектах отходов III класса 1,207 тыс. т (1,9 %), а отходов IV класса — 244,707 тыс. т (23,0 %).

В структуре отходов V класса опасности, образованных в Тюменской области, отмечены такие важные материальные ресурсы, как макулатура, стеклянные отходы, отходы древесины.

По данным Кадастра в среднем за 2017–2019 гг. образовалось 8961,0 т макулатуры. Большая часть образующейся макулатуры приходится на промышленные предприятия, торговые и административные учреждения [24–26].

На специализированном оборудовании из макулатуры изготавливались бугорчатые прокладки для перевозки и хранения яиц, горшочки для рассады, подстаканники, упаковка радиоизделий, оргтехники, а также декоративные стеновые и потолочные панели.

Крупными потребителями макулатуры в Тюменской области являются ЗАО ОАО "Птицефабрика "Боровская" и ООО "Тюмень-Эковата". В 2019 г. ООО "Тюмень-Эковата" использовало 1275,7 т отходов упаковочного гофрокартона, газет, бумаги, картона, отходов полиэтиленовой тары для производства эковаты — целлюлозного утеплителя, применяемого в строительстве для теплоизоляции жилых и производственных помещений.

Переработкой отходов стекла в Тюменской области занималось предприятие ООО "Стеклотех". За 2017–2019 гг. на этом предприятии было утилизировано 45 358,4 т отходов стекла [24–26].

В среднем за 2017–2019 гг. образовалось 1704,873 тыс. т отходов V класса опасности. Большинство этих отходов (1021,712 тыс. т — 59,9 %) использовалось на собственных предприятиях (см. табл. 2). Передано специализированным организациям для хранения, использования и обезвреживания 384,656 тыс. т (22,6 %) отходов данного класса и 252,613 тыс. т (14,8 %) размещено на эксплуатируемых объектах.



Наличие на предприятиях отходов после различных видов обращения с ними в среднем за 2017—2019 гг. в долевым выражении от общего их количества было наименьшим по отходам II и V классов (соответственно 0,1 и 2,7 %), а наибольшим — по отходам III класса (27,2 %) (см. табл. 2).

Наличие отходов — всего в среднем за 2017—2019 гг. составило 2883,033 тыс. т, из них наибольшую долю составили отходы IV и V класса (соответственно 36,9 и 59,1 %). Подавляющее количество образованных отходов — всего использовалось на собственных предприятиях (1415,949 тыс. т — 49,1 %). Из общего количества отходов передано специализированным организациям для хранения, использования и обезвреживания 868,555 тыс. т (30,1 %), а размещено на эксплуатируемых объектах только 498,527 тыс. т (17,3 %) отходов (см. табл. 2).

Доля отходов всех классов, оставшихся на предприятиях после обращения с ними в среднем за 2017—2019 гг., составила 3,5 % (100,002 тыс. т).

В соответствии с Территориальной схемой обращения с отходами на конец 2019 г. в Тюменской области имелся 21 полигон твердых бытовых отходов (ТБО), внесенных в Государственный реестр объектов размещения отходов.

В целях уменьшения количества отходов, направляемых на размещение на полигоны ТБО, вовлечения вторсырья в хозяйственный оборот в Тюменской области осуществляется реализация Концессионного соглашения в отношении создания и эксплуатации системы коммунальной инфраструктуры — объектов, используемых для обработки и размещения (захоронения) ТБО — трех мусоросортировочных заводов в г. Тюмени, г. Тобольске и Ишимском муниципальном районе. Также предусмотрено строительство мусороперегрузочной станции в г. Ялуторовске [26].

Заключение

Таким образом, проведенные исследования по обращению с отходами в Тюменской области показали, что количество предприятий, предоставивших сведения об отходах, общее количество отходов, а также количество утилизированных и обезвреженных отходов за 2010—2019 гг. характеризуются увеличением во временной динамике анализируемых пятилетних периодов (сравнение 2015—2019 гг. с 2010—2014 гг.). В общем количестве образованных отходов преобладают отходы IV и V класса экологической опасности.

В среднем за 2017—2019 гг. наибольшее количество отходов I класса передано специализированным организациям, а II класса — использовано на собственных предприятиях. Отходов III класса больше всего использовано на собственных предприятиях, а отходов IV класса — передано специализированным организациям. Наибольшее количество отходов V класса использовано на собственных предприятиях.

Из общего количества отходов наибольшее их количество использовалось на собственных предприятиях, а наименьшее — размещалось на эксплуатируемых объектах. Доля отходов всех классов, оставшихся на предприятиях после обращения с ними, в среднем за 2017—2019 гг. составила 3,5 %

Список литературы

1. Боброва О. Б., Свиридова Т. В. Загрязнение почв тяжелыми металлами под влиянием объектов размещения отходов металлургической промышленности // Безопасность жизнедеятельности. — 2017. — № 6. — С. 43—48.
2. Водяник В. И. Твердые отходы следует все-таки сжигать // Безопасность жизнедеятельности. — 2016. — № 1. — С. 38—40.
3. Салихов З. Г. Автоматизированный комплекс для обезвреживания техногенных и бытовых отходов (ТКО) // Экологический вестник России. — 2020. — № 1. — С. 46—51.
4. Коваль Е. С., Павлова А. Д. Разделение ТКО: мусор должен быть переработан // Твердые бытовые отходы. — 2018. — № 9. — С. 36—37.
5. Тагаева Т. О., Казанцева Л. К., Коржубаева А. А. Система управления отходами производства и потребления в России // Экологический вестник России. — 2016. — № 6. — С. 36—41.
6. Витковская С. Е. Твердые бытовые отходы: антропогенное звено биологического круговорота. — СПб.: АФИ, 2012. — 132 с.
7. Федеральный закон РФ № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г. "Об отходах производства и потребления".
8. Федеральный закон РФ № 169-ФЗ от 29.12.2000 "О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" и Федеральный закон "О лицензировании отдельных видов деятельности".
9. Мюррей Р. Цель — Zero Waste. (Перев. с англ.). — М.: ОМННО "Совет Гринпис", 2004. — 232 с.
10. Пенджиев А. М. "Зеленая" индустриализация: сравнительный анализ переработки и утилизации твердых бытовых отходов // Безопасность жизнедеятельности. — 2017. — № 2. — С. 46—58.
11. Осташ С. В., Потапов Г. Г., Ольховикова Н. Ю. Альтернативная методика подбора технологических решений по обращению с отходами для производственно-техни-

- ческих комплексов // Экологический вестник России. — 2020. — № 2. — С. 48—55.
12. **Слюсарь Н. Н., Коротаев В. Н.** Вывод из эксплуатации старых свалок ТКО // Твердые бытовые отходы. — 2016. — № 11. — С. 12—15.
 13. **Завизион Ю. В., Слюсарь Н. Н., Пирогова Ю. И.** Дегазация полигонов захоронения ТКО: проект на полигоне ТКО "Кузино" // Твердые бытовые отходы. — 2019. — № 9. — С. 24—31.
 14. **Ежов В. С.** Утилизация органических компонентов городских и промышленных отходов // Безопасность жизнедеятельности. — 2014. — № 9. — С. 62—65.
 15. **Александров Р. А., Лагунцов Н. И., Феклистов Д. Ю., Лагунцов И. Н., Нечаев И. А.** Комплексная очистка фильтрационных вод полигонов ТКО // Твердые бытовые отходы. — 2019. — № 1. — С. 18—21.
 16. **Waste to Energy 2016/2017: Technologies, plants, projects, players and backgrounds of the global thermal waste treatment business** / 9th ed. Ecogorod GvBH, 2016.
 17. **Гаркуша А. И.** Мусоросжигание: преступление без наказания // Твердые бытовые отходы. — 2018. — № 10. — С. 30—33.
 18. **Пенджиев А. М.** "Зеленая" индустриализация: технология переработки твердых бытовых отходов // Безопасность жизнедеятельности. — 2016. — № 10. — С. 45—56.
 19. **Вошинин С. А., Артемов А. В., Переславцев А. В., Кулыгин В. М.** Новые технологии высокотемпературной пиролитической переработки отходов // Твердые бытовые отходы. — 2017. — № 8. — С. 28—32.
 20. **Харламова М. Д., Курбатова А. И.** Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учебное пособие для академического бакалавриата / Российский ун-т дружбы народов; под ред. М. Д. Харламовой. — М.: ЮРАЙТ, 2015. — 232 с.
 21. **Алиппиев А. В., Дердиров А. М.** Рециклинг пэт-бутылки: зарубежная и российская практика // Твердые бытовые отходы. — 2019. — № 9. — С. 38—39.
 22. **Родионов О. А.** Современные тенденции сбора мусора // Твердые бытовые отходы. — 2018. — № 9. — С. 22—23.
 23. **Марьев В. А., Смирнова Т. С.** Формирование системы экотехнопарков в условиях РФ // Твердые бытовые отходы. — 2017. — № 3. — С. 21—23.
 24. **Доклад** об экологической ситуации в Тюменской области в 2017 году. — Тюмень, 2018. — 225 с.
 25. **Доклад** об экологической ситуации в Тюменской области в 2018 году. — Тюмень, 2019. — 204 с.
 26. **Доклад** об экологической ситуации в Тюменской области в 2019 году. — Тюмень, 2020. — 198 с.
 27. **Лакин Г. Ф.** Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 352 с.

V. A. Sapega, Professor of Department, e-mail: sapegavalerii@rambler.ru,
E. V. Zakharova, Associate Professor, **E. V. Gayevaya**, Associate Professor,
 Tyumen Industrial University

Assessment of Indicators of Waste Management of Various Classes of Environmental Hazard in the Tyumen Region

The article provides an assessment of the dynamics management indicators in the Tyumen region for 2010—2019, as well as their generation, use and placement of hazard classes of waste for 2017—2019. Significant scope (max-min) of main indicators of waste management and their increase in dynamics of analyzed periods (comparison of 2015—2019 years with 2010—2014 years) was noted. For the analyzed 10th period only a few more than half of the total amount of waste generated is recycled. It is shown that wastes of class IV and V of environmental hazard is dominated in the total amount of generated wastes. It was revealed that in the share ratio of the total amount of wastes of the corresponding classes, class II waste was used at their own enterprises in the largest amount, it was transferred to specialized enterprises — class I waste, and placed at operating facilities — class IV waste. Of the total amount of generated waste of all classes, they are most used in their own enterprises. The list of enterprises carrying out neutralization and disposal of wastes of various classes in the Tyumen region is given.

Keywords: generation of waste, use of waste, storage, burial and disposal of waste, placement of waste

References

1. **Bobrova O. B., Sviridova T. V.** Zagryaznenie pochv tyazhelyimi metallami pod vliyaniem ob'ektov razmeshcheniya othodov metallurgicheskoy promyshlennosti. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2017. No. 6. P. 43—48.
2. **Vodyanik V. I.** Tverdye othody sleduet vse-taki szhigat'. *Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. 2016. No. 1. P. 38—40.
3. **Salihov Z. G.** Avtomatizirovannyj kompleks dlya obezvrezhivaniya tekhnogennyh i bytovykh othodov (TKO). *Ekologicheskij vestnik Rossii*. 2020. No. 1. P. 46—51.
4. **Koval' E. S., Pavlova A. D.** Razdelenie TKO: musor dolzhen byt' pererabotan. *Tverdye bytovye othody*. 2018. No. 9. P. 36—37.
5. **Tagaeva T. O., Kazanceva L. K., Korzhubaeva A. A.** Sistema upravleniya othodami proizvodstva i potrebleniya v Rossii. *Ekologicheskij vestnik Rossii*. 2016. No. 6. P. 36—41.



6. Vitkovskaya S. E. Tverdye bytovye othody: antropogennoe zveno biologicheskogo krugovorota. Saint-Petersburg: AFI, 2012. 132 p.
7. Federal'nyj zakon RF No. 89-FZ. ot 24 iyunya 1998 g. "Ob othodah proizvodstva i potrebleniya".
8. Federal'nyj zakon RF ot 29.12.2000 No. 169-FZ "O vnesenii izmenenij i dopolnenij v Federal'nyj zakon "Ob othodah proizvodstva i potrebleniya" i Federal'nyj zakon "O licenzirovanii otel'nyh vidov deyatel'nosti".
9. Myurrej R. Cel' — Zero Waste. (Perev. s angl.). Moscow: OMNNO "Sovet Grinpis", 2004. 232 p.
10. Pendzhiev A. M. "Zelenaya" industrializaciya: sravnitel'nyj analiz pererabotki i utilizacii tverdyh bytovykh othodov. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2017. No. 2. P. 46—58.
11. Ostah S. V., Potapov G. G., Ol'hovikova N. Yu. Al'ternativnaya metodika podbora tekhnologicheskikh reshenij po obrashcheniyu s othodami dlya proizvodstvenno-tekhnicheskikh kompleksov. *Ekologicheskij vestnik Rossii*. 2020. No. 2. P. 48—55.
12. Slyusar' N. N., Korotaev V. N. Vyvod iz ekspluatatsii starykh svalok TKO. *Tverdye bytovye othody*. 2016. No. 11. P. 12—15.
13. Zavizion Yu. V., Slyusar' N. N., Pirogova Yu. I. Degazaciya poligonov zahoroneniya TKO: proekt na poligone TKO "Kuchino". *Tverdye bytovye othody*. 2019. No. 9. P. 24—31.
14. Ezhov V. S. Utilizaciya organicheskikh komponentov gorodskih i promyshlennykh othodov. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2014. No. 9. P. 62—65.
15. Aleksandrov R. A., Laguncov N. I., Feklistov D. Yu., Laguncov I. N., Nechaev I. A. Kompleksnaya ochistka fil'tracionnykh vod poligonov TKO. *Tverdye bytovye othody*. 2019. No. 1. P. 18—21.
16. **Waste to Energy 2016/2017**: Technologies, plants, projects, players and backgrounds of the global thermal waste treatment business. 9th ed. *Ecogorod GvbH*. 2016.
17. Garkusha A. I. Musoroszhiganie: prestuplenie bez nakazaniya. *Tverdye bytovye othody*. 2018. No. 10. P. 30—33.
18. Pendzhiev A. M. Zelenaya" industrializaciya: tekhnologiya pererabotki tverdyh bytovykh othodov. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2016. No. 10. P. 45—56.
19. Voshchinin S. A., Artemov A. V., Pereslavcev A. V., Kulygin V. M. Novye tekhnologii vysokotemperaturnoj piroliticheskoy pererabotki othodov. *Tverdye bytovye othody*. 2017. No. 8. P. 28—32.
20. Harlamova M. D., Kurbatova A. I. Tverdye othody: tekhnologii utilizacii, metody kontrolya, monitoring: uchebnoe posobie dlya akademicheskogo bakalavriata / Rossijskij un-t družby narodov; pod red. M. D. Harlamovoj. Moscow: YURAJT, 2015. 232 p.
21. Alimpiev A. V., Derdirov A. M. Recikling pet-butylki: zarubezhnaya i rossijskaya praktika. *Tverdye bytovye othody*. 2019. No. 9. P. 38—39.
22. Rodionov O. A. Sovremennye tendencii sbora musora. *Tverdye bytovye othody*. 2018. No. 9. P. 22—23.
23. Mar'ev V. A., Smirnova T. S. Formirovanie sistemy ekotekhnoparkov v usloviyakh RF. *Tverdye bytovye othody*. 2017. No. 3. P. 21—23.
24. **Doklad** ob ekologicheskoy situacii v Tyumenskoj oblasti v 2017 godu. Tyumen', 2018. 25 p.
25. **Doklad** ob ekologicheskoy situacii v Tyumenskoj oblasti v 2018 godu. Tyumen', 2019. 204 p.
26. **Doklad** ob ekologicheskoy situacii v Tyumenskoj oblasti v 2019 godu. Tyumen', 2020. 198 p.
27. Lakin G. F. Biometriya. Moscow: Vysshaya shkola, 1990. 352 p.

УДК 631.879:631.6.02

И. А. Бурдин, генеральный директор, ООО "ОКТО", Екатеринбург,
Т. М. Гусева, канд. с.-х. наук, доц., доц. кафедры, e-mail: guseva.tm@yandex.ru,
Рязанский государственный медицинский университет имени академика
И. П. Павлова, **А. В. Ильинский**, канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотр.,
Л. В. Кирейчева, д-р техн. наук, проф., Всероссийский научно-исследовательский
институт гидротехники и мелиорации (ВНИИГиМ) им. А. Н. Костякова, Москва

Усовершенствование технологии получения эффлюента из органических отходов

Для восстановления плодородия и экологической безопасности деградированных почв возникает потребность в привлечении альтернативных ресурсов органических веществ. В биогазовой установке "БГУ-100" изготовлены опытные образцы эффлюента из навоза крупного рогатого скота методом анаэробного разложения с использованием бактериальных штаммов с высокой ферментативной активностью. В вегетационном опыте на аллювиальной луговой среднесуглинистой деградированной почве при выращивании ярового ячменя было установлено, что внесение эффлюента, полученного по усовершенствованной технологии, способствовало увеличению урожайности и улучшению агрохимических показателей почвы. Полученные результаты показали целесообразность использования эффлюента в качестве основы при разработке биоудобрений нового поколения для повышения продуктивности почв деградированных сельскохозяйственных земель и их экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, агрохимические характеристики, анаэробное сбраживание, органические отходы, бактериальные штаммы, удобрение, плодородие, эффлюент

Введение

Усовершенствование агробиотехнологий, направленных на решение вопросов повышения урожайности, качества растениеводческой продукции, улучшения экологической устойчивости и безопасности почв, а также решения задач охраны окружающей среды в условиях техногенеза, является приоритетом для современной сельскохозяйственной науки [1—4]. К утрате почвенного плодородия и в первую очередь ухудшению структуры почв, уменьшению содержания в них органического вещества и элементов минерального питания, приводит интенсификация использования земель сельскохозяйственного назначения на фоне недостатка применения органических удобрений для восполнения органического вещества [5—7]. Так, мониторинговые исследования состояния мелиорированных аллювиальных почв Рязанской области за последние четверть века выявили отрицательные тенденции: содержание подвижного фосфора уменьшилось на 38 %, подвижного калия — на 53 %, содержание в почве органического вещества снизилось с 3,64 до 3,31 %, кислотность почвы увеличилась на 0,6 ед. pH [8]. Обеспечить высокие урожаи качественной и экологически безопасной отечественной растениеводческой продукции возможно проведением мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения [9, 10]. Для восстановления плодородия деградированных почв мелиорированных земель южной части Нечерноземной зоны России возникает необходимость привлечения альтернативных ресурсов органических веществ [8—12]. К данной категории относятся различные отходы, образующиеся в сельскохозяйственном, промышленном производстве, коммунальном хозяйстве. Использование перечисленных ресурсов позволяет также решить важнейшую экологическую задачу, связанную с обеспечением безопасности жизнедеятельности и утилизацией таких отходов, загрязняющих окружающую среду [13—15].

На современном этапе развития агромелиоративной науки особая роль отводится разработке инновационных экологически безопасных биоудобрений на основе переработки органических отходов, обеспечивающих многофункциональное положительное воздействие на агрофитоценоз, в частности эффлюента. В соответствии с классификацией ГОСТ 34103—2017 [16] эффлюент — нетрадиционное органическое удобрение, получаемое в результате анаэробной

переработки органических отходов в ферментерах-метантенках.

Цель настоящего исследования — усовершенствование технологии производства эффлюента на основе анаэробной переработки органических отходов сельского хозяйства (навоза крупного рогатого скота) в биогазовых установках, оценка его агрохимических характеристик и возможности использования для повышения продуктивности почв деградированных сельскохозяйственных земель.

Объекты и методы исследований

Усовершенствование технологии производства эффлюента выполнялось в октябре 2019 г. — мае 2020 г. ООО "ОКТО" в рамках НИОКТР "Разработка состава экологически безопасных биоудобрений на основе переработанных органических отходов в биогазовых установках с использованием микробного комплекса бактерий и минеральных добавок природного происхождения" (номер государственного учета АААА-А19-119091690058-3) [17] по Договору предоставления Гранта "Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере" (№ 13ГС1С7-15/48708 от 27.08.2019 г.).

Для производства эффлюента применяли "Биогазовую установку БГУ-100", в качестве органического субстрата использовали навоз крупного рогатого скота (КРС), в качестве источника анаэробных бактерий — биопрепарат "ЭКОМИК ПРО-В", содержащий штаммы *Bacillus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Streptomyces spp.* с высокой ферментативной активностью и титром клеток продуцентов 10^9 — 10^{11} . Комплексные химико-аналитические испытания эффлюента выполнены в 2020 г. в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ ГЦАС "Свердловский" с использованием стандартных методик определения агрохимических характеристик. Оценка значений агрохимических показателей эффлюента выполнена в соответствии с ГОСТ 33380—2015 [18].

Для изучения влияния эффлюента на продуктивность деградированных почв сельскохозяйственных земель был поставлен вегетационный опыт на аллювиальной луговой среднесуглинистой деградированной почве, отобранной в Рязанской области на мелиорированных землях стационарного участка АО "Московское".

Проведенные ранее Мещерским филиалом ВНИИГиМ исследования [8] показали, что данная почва по кислотности нейтральная (величина

PH_{KCl} 6,1); гидролитическая кислотность составила 1,10 ммоль/100 г; сумма поглощенных оснований — 18,2 ммоль/100 г (повышенная); степень насыщенности почвы основаниями — 94,3 % (высокая); массовая доля органического вещества — 3,31 %; содержание обменного кальция — 25,76 ммоль/100 г (очень высокое); общего азота — 0,19 %. Содержание валового калия в почве выше, чем фосфора: фосфора — 0,2 %, калия — 3,93 %, при этом содержание подвижного фосфора составило 123 мг/кг (повышенное); содержание подвижного калия — 56 мг/кг (низкое).

При постановке вегетационного опыта использован эффлюент, полученный в биогазовой установке в результате метангенерации навоза КРС с добавлением при анаэробном сбраживании биопрепарата "ЭКОМИК ПРО-В". В качестве тестовой культуры в опыте использована яровая зерновая (ячмень сорта "Кати", репродукции элита). Варианты закладки и выполнения вегетационного эксперимента: 1) почва без внесения удобрений (контроль); 2) почва с внесением эффлюента в дозе Э 5,0 т/га; 3) почва с внесением эффлюента в дозе Э 10,0 т/га; 4) почва с внесением эффлюента в дозе Э 20,0 т/га. Нормы внесения эффлюента приведены из расчета на сухое вещество. Минимальная доза внесения эффлюента для повышения продуктивности деградированных почв установлена с учетом рекомендаций, изложенных в ГОСТ 33380—2015 [18]. Техника проведения вегетационного эксперимента осуществлялась в соответствии с практикумом по агрохимии [19, 20], продолжительность эксперимента 4 месяца, повторность вариантов опыта четырехкратная. По завершении эксперимента была определена урожайность зерна и соломы ячменя.

Результаты исследования

В рамках поставленной цели на "Биогазовой установке БГУ-100" изготовлены опытные образцы эффлюента с применением предварительной обработки субстрата механическими и гидродинамическими средствами и использованием комплексов анаэробных бактерий. Получение эффлюента в процессе анаэробного сбраживания органических отходов сельского хозяйства осуществлялось по технологической схеме, включающей следующие операции: 1) подготовку

субстрата (гомогенизация, разведение субстрата до нормативной влажности); 2) загрузку субстрата в метантенк (анаэробный реактор); 3) катализацию процессов анаэробного сбраживания; 4) метаногенез; 5) выгрузку эффлюента; 6) выпуск биогаза (рис. 1).

Технология производства эффлюента включала следующие этапы:

1) предварительная обработка субстрата механическими и гидродинамическими средствами (рис. 2);

2) анаэробное сбраживание органических отходов в биогазовой установке с использованием препаратов на основе анаэробных бактерий;

3) проведение количественного химического анализа эффлюента, полученного в результате анаэробного сбраживания органических отходов сельского хозяйства.

После предварительной обработки субстрат порционно загружали в лабораторную биогазовую установку совместно с анаэробными микробными комплексами. Использовали мезофильный режим сбраживания. Интервал между подачей новых порций сырья в биореактор и длительность сбраживания определяли экспериментально по ключевой метрике — интенсивности выделения биогаза.

В результате переработки навоза КРС в процессе анаэробного сбраживания обработанного органического сырья в биогазовом реакторе в течение активного периода генерации биогаза



Рис. 1. Технологическая схема получения эффлюента при анаэробном сбраживании органических отходов сельского хозяйства

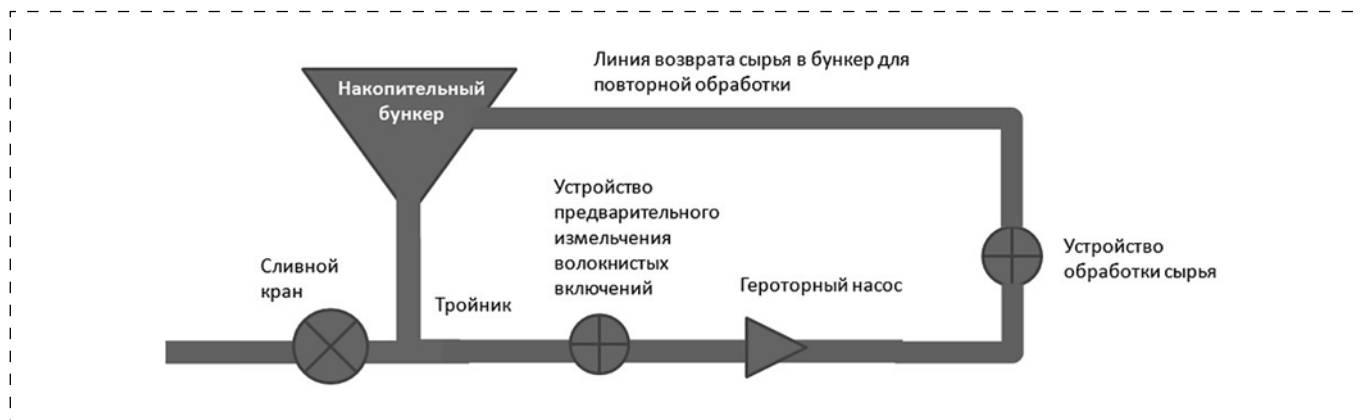


Рис. 2. Схема линии предварительной обработки субстрата механическими и гидродинамическими средствами

Таблица 1

Агрохимические свойства эффлюентов на основе навоза КРС

Определяемый компонент	Единица измерения	Результат измерения	Методы испытаний
Кислотность, pH	ед. pH	$\frac{7,2}{7,5}$	ГОСТ 27979—88 [21]
Массовая доля на сухое вещество:			
Фосфор в пересчете на P_2O_5	%	$\frac{3,63}{3,96}$	ГОСТ 26717—85 [22]
Калий в пересчете на K_2O	%	$\frac{3,14}{3,36}$	ГОСТ 26718—85 [23]
Азот общий	%	$\frac{5,21}{6,98}$	ГОСТ 26715—85 [24]
Водорастворимые гуминовые кислоты	%	$\frac{-}{10,50}$	ТУ-494К-А009-001-99 [25]
Гуминовые кислоты (общий выход)	%	$\frac{-}{11,78}$	ГОСТ 9517—94 [26]

Примечание. В графе 3 в числителе приведены значения для эффлюента, полученного традиционным анаэробным сбраживанием; в знаменателе — для эффлюента, полученного с добавлением при анаэробном сбраживании биопрепарата "ЭКОМИК ПРО-В".

(21 день) было получено два вида эффлюента (табл. 1) со следующими агрохимическими характеристиками: для эффлюента, полученного традиционным анаэробным сбраживанием, показатели N—P—K составили (%) 5,21—3,63—3,14 сухого вещества; для эффлюента, полученного с добавлением при анаэробном сбраживании биопрепарата, показатели N—P—K составили (%) 6,98—3,96—3,36 сухого вещества, содержание гуминовых кислот — 11,78 %.

Анализ результатов химико-аналитических исследований показал, что содержание общего азота, фосфора и калия в эффлюенте, полученном с добавлением при анаэробном сбраживании биопрепарата "ЭКОМИК ПРО-В" выше, чем

в эффлюенте, произведенном традиционным анаэробным сбраживанием на 34, 9 и 7 % соответственно. Также было установлено, что по своим агрохимическим показателям (содержанию питательных веществ и активности водородных ионов) эффлюенты, произведенные из навоза КРС, удовлетворяют требованиям стандарта.

Результаты исследований урожайности зерна и соломы ячменя (табл. 2) показали, что внесение в почву эффлюента на основе навоза КРС способствовало увеличению урожая основной и побочной продукции ячменя. Наибольшая прибавка урожая ячменя наблюдалась при внесении эффлюента в дозе 20 т/га: по зерну она составила 38,5 %, по соломе — 56,6 %.

Влияние эффлюента на урожайность основной и побочной продукции ячменя

Вариант	Урожай зерна, г/м ²			Урожай соломы, г/м ²		
	Среднее	Прибавка урожая		Среднее	Прибавка урожая	
		г/м ²	%		г/м ²	%
1. Контроль	400,0	—	—	381,6	—	—
2. Почва + Э 5,0 т/га	436,2	36,2	9,1	458,6	77,0	20,2
3. Почва + Э 10,0 т/га	464,5	64,5	16,1	484,2	102,6	26,9
4. Почва + Э 20,0 т/га	554,0	154,0	38,5	597,4	215,8	56,6
* НСР ₀₅	22,01 г/м ²			38,79 г/м ²		
* НСР ₀₅ — наименьшая существенная разность при 5 %-ном уровне значимости						

При использовании эффлюента в почве улучшились агрохимические показатели: сумма поглощенных оснований увеличилась на 0,4...1,3 ммоль/100 г; содержание органического вещества возросло на 0,17...0,31 %; содержание подвижного фосфора увеличилось на 5...28 мг/кг; содержание подвижного калия увеличилось на 8...39 мг/кг; гидролитическая кислотность понизилась на 0,06...0,16 ммоль/100 г.

Заключение

В заключении следует отметить, что эффлюент, полученный по разработанной технологической схеме анаэробной переработки методом метангенерации навоза КРС с добавлением при анаэробном сбраживании микробного биопрепарата, обладает высокими агрохимическими характеристиками. Использование эффлюента способствовало увеличению урожайности основной и побочной продукции ячменя и улучшению агрохимических показателей аллювиальной луговой среднесуглинистой почвы. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования эффлюента в качестве основы при разработке экологически функциональных биоудобрений для восстановления плодородия, повышения продуктивности и экологической безопасности почв деградированных сельскохозяйственных земель.

Список литературы

1. Русак О. Н. Деятельность человека и биосфера: аспекты безопасности // Безопасность жизнедеятельности. — 2020. — № 3. — С. 3—7.
2. Кирейчева Л. В., Перегудов С. В., Шилова Е. Ю. Использование удобрительно-мелиорирующей смеси на основе отходов сахарного производства для повышения

- плодородия малопродуктивных почв // Агрохимический вестник. — 2010. — № 1. — С. 22—24.
3. Титова В. И. Особенности системы применения удобрений в современных условиях // Агрохимический вестник. — 2016. — № 1. — С. 2—7.
4. Нейтрализация загрязненных почв: монография / Под общ. ред. Ю. А. Мажайского. — Рязань: Мещерский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2008. — 528 с.
5. Кобякова Т. И., Уфимцева Л. В. Оценка показателей плодородия почв сельскохозяйственных угодий северной лесостепи Зауралья // Агрохимический вестник. — 2018. — № 5. — С. 2—5.
6. Спицына С. Ф. Экологическая целесообразность применения микроэлементов в Алтайском крае // Агрохимический вестник. — 2005. — № 5. — С. 2—3.
7. Мерзлая Г. Е., Афанасьев Р. А. Эффекты последствий минеральных и органических удобрений на дерново-подзолистой почве // Плодородие. — 2019. — № 1 (106). — С. 15—17.
8. Ильинский А. В., Нефедов А. В., Евсенкин К. Н. Обоснование необходимости повышения плодородия мелиорированных аллювиальных почв АО "Московское" // Мелиорация и водное хозяйство. — 2019. — № 5. — С. 44—48.
9. Лагутин Т. Б., Попова Л. А., Шалагинова Л. Н. Влияние нетрадиционных органических удобрений на плодородие и агроресурсный потенциал аллювиальных дерновых почв Архангельской области // Агрохимический вестник. — 2016. — № 4. — С. 19—22.
10. Кирейчева Л. В., Хохлова О. Б. Повышение плодородия почв на основе внесения сапропелей // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2005. — № 5. — С. 37—39.
11. Сычев В. Г., Мерзлая Г. Е., Петрова Г. В., Филиппова А. В., Попов В. И., Мищенко В. Н. Эколого-агрохимические свойства и эффективность верми- и биокomпостов. — М.: ВНИИА, 2007. — 276 с.
12. Ильинский А. В., Нефедов А. В., Евсенкин К. Н. Обоснование экологически безопасного использования осадков сточных вод канализационных очистных сооружений жилищно-коммунального хозяйства // Агрохимический вестник. — 2020. — № 1. — С. 60—64.
13. Мерзлая Г. Е. Использование органических отходов в сельском хозяйстве // Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева. — 2005. — Т. XLIX. — № 3. — С. 48—54.

14. **Просянкин Е. В.** Агрохимические аспекты устойчивого земледелия // Агрохимический вестник. — 2019. — № 5. — С. 13—17.
15. **Нековаль С. Н., Беляева А. В., Маскаленко О. А., Чурикова А. К., Лукина А. Е., Горло В. Е.** Перспективы производства органической продукции в России // Агрохимический вестник. — 2019. — № 5. — С. 77—82.
16. **ГОСТ 34103—2017** Удобрения органические. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2020. — 19 с.
17. **НИОКТР** "Разработка состава экологически безопасных биоудобрений на основе переработанных органических отходов в биогазовых установках с использованием микробного комплекса бактерий и минеральных добавок природного происхождения" — номер государственного учета АААА-А19-119091690058-3, ЕГИСУ РОСРИД. URL: <https://www.rosrid.ru/nioctr/MSHJPF4RWTGD9BI8ZNLGPDSI> (дата обращения 10.01.2021).
18. **ГОСТ 33380—2015** Удобрения органические. Эффлюент. Технические условия. — М.: Стандартинформ, 2020. — 12 с.
19. **Практикум по агрохимии.** — М.: Агропромиздат, 1987. — 512 с.
20. **Практикум по агрохимии.** — М.: Издательство МГУ, 2001. — 689 с.
21. **ГОСТ 27979—88** Удобрения органические. Метод определения рН. — М.: Издательство стандартов, 1989. — 7 с.
22. **ГОСТ 26717—85** Органические удобрения. Метод определения общего фосфора. — М.: Издательство стандартов, 1985. — 6 с.
23. **ГОСТ 26718—85** Органические удобрения. Метод определения общего калия. — М.: Издательство стандартов, 1985. — 4 с.
24. **ГОСТ 26715—85** Удобрения органические. Методы определения общего азота. — М.: Издательство стандартов, 1985. — 6 с.
25. **ТУ 494К-А009-001—99** Препараты гуминовые биологически активные.
26. **ГОСТ 9517—94 (ИСО 5073—85)** Топливо твердое. Методы определения выхода гуминовых кислот. — М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. — 12 с.

I. A. Burdin, General Director, LLC "OKTO", Ekaterinburg,
T. M. Guseva, Associate Professor, e-mail: guseva.tm@yandex.ru,
 Ryazan State Medical University name after I. P. Pavlova,
A. V. Ilinskiy, L. V. Kireycheva, Professor, All-Russian Research Institute for Hydraulic Engineering and Reclamation name after A. N. Kostyakov, Moscow

Improvement of Effluent Production Technology from Organic Waste

*To restore the fertility of degraded soils of reclaimed lands in the southern part of the non-Chernozem zone of Russia, which include sod-podzolic, alluvial and peat swamp soils common in the Northern and Eastern parts of the Ryazan region, in conditions of a shortage of organic fertilizers, there is a need to attract alternative resources of organic substances. In the biogas plant "BSU-100", experimental samples of effluent in the volume of 300 liters were made with the use of pretreatment of the substrate by mechanical and hydrodynamic means and the use of complexes of anaerobic bacteria. Fermentable substrate: cattle manure interspersed with straw. For its anaerobic decomposition, strains of *Bacillus* spp., *Lactobacillus* spp., and *Streptomyces* spp. were used with high enzymatic activity and a production cell range of 10^9 — 10^{11} . As a result of anaerobic fermentation in a biogas reactor of cattle manure with the addition of a biological product, an effluent with high agrochemical characteristics was obtained: the N—P—K indicators were 69.8—39.6—33.6 g/kg of dry matter, humic acid content — 11.78 %. In a growing experiment on alluvial meadow medium-loamy degraded soil during the cultivation of spring barley, it was found that the introduction of an effluent obtained by an improved technology contributed to an increase in the yield of barley. The greatest increase in yield was observed when applying effluent at a dose of 20 t/ha: for grain, it was 38.5 %, for straw — 56.6 %. The use of effluent contributed to the improvement of agrochemical indicators of alluvial meadow medium loamy soil: the amount of absorbed bases increased by 0.4—1.3 mmol/100 g; the content of organic matter increased by 0.17—0.31 %; the content of mobile phosphorus increased by 5—28 mg/kg; the content of mobile potassium increased by 8—39 mg/kg; hydrolytic acidity decreased by 0.06—0.16 mmol/100 g. The results obtained indicate the feasibility of using the effluent as a basis for the development of new-generation biofertilizers to increase soil productivity in degraded agricultural lands.*

Keywords: environmental safety, agrochemical characteristics, anaerobic digestion, organic waste, bacterial strains, fertilizer, fertility, effluent



References

1. **Rusak O. N.** Deyatel'nost' cheloveka i biosfera: aspekty bezopasnosti. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. 2020. No. 3. P. 3—7.
2. **Kirejcheva L. V., Peregudov S. V., Shilova E. Yu.** Ispol'zovanie udobritel'no-melioriruyushchej smesi na osnove othodov sahnogo proizvodstva dlya povysheniya plodorodiya maloproduktivnyh pochv. *Agrohimicheskij vestnik*. 2010. No. 1. P. 22—24.
3. **Titova V. I.** Osobennosti sistemy primeneniya udobrenij v sovremennyh usloviyah. *Agrohimicheskij vestnik*. 2016. No. 1. P. 2—7.
4. **Nejtralizatsiya zagryaznennyh pochv: monografiya / pod obshch. red. Yr. A. Mazhayskogo.** Ryazan': Meshcherskij filial GNU VNIIGiM Rossel'hoz akademii, 2008. 528 p.
5. **Kobyakova T. I., Ufimceva L. V.** Ocenka pokazatelej plodorodiya pochv sel'skohozyajstvennyh ugodij severnoj lesostepi Zaural'ya. *Agrohimicheskij vestnik*. 2018. No. 5. P. 2—5.
6. **Spicyna S. F.** Ekologicheskaya celesoobraznost' primeneniya mikroelementov v Altajskom krae. *Agrohimicheskij vestnik*. 2005. No. 5. P. 2—3.
7. **Merzlaya G. E., Afanas'ev R. A.** Effekty posledejstvija mineral'nyh i organicheskij udobrenij na derno-podzolistoj pochve. *Plodorodie*. 2019. No. 1 (106). P. 15—17.
8. **Il'inskij A. V., Nefedov A. V., Evsenkin K. N.** Obosnovanie neobходимosti povysheniya plodorodiya meliorirovannyh allyuvial'nyh pochv AO "Moskovskoe". *Melioratsiya i vodnoe hozyajstvo*. 2019. No. 5. P. 44—48.
9. **Lagutina T. B., Popova L. A., Shalaginova L. N.** Vliyaniye netraditsionnyh organicheskij udobrenij na plodorodie i agroresursnyj potencial allyuvial'nyh dnovykh pochv Arhangel'skoj oblasti. *Agrohimicheskij vestnik*. 2016. No. 4. P. 19—22.
10. **Kirejcheva L. V., Hohlova O. B.** Povyschenie plodorodiya pochv na osnove vneseniya sapropelej. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*. 2005. No. 5. P. 37—39.
11. **Sychev V. G., Merzlaya G. E., Petrova G. V., Filippova A. V., Popov V. I., Mishchenko V. N.** Ekologo-agrohimicheskie svoystva i effektivnost' vermi- i biokompostov. Moscow: VNIIA, 2007. 276 p.
12. **Il'inskij A. V., Nefedov A. V., Evsenkin K. N.** Obosnovanie ekologicheskij bezopasnogo ispol'zovaniya osadkov stochnykh vod kanalizatsionnyh ochestnykh sooruzhenij zhilishchno-kommunal'nogo hozyajstva. *Agrohimicheskij vestnik*. 2020. No. 1. P. 60—64.
13. **Merzlaya G. E.** Ispol'zovanie organicheskij othodov v sel'skom hozyajstve. *Zhurnal Rossijskogo himicheskogo obshchestva im. D. I. Mendeleeva*. 2005. Vol. XLIX. No. 3. P. 48—54.
14. **Prosyannikov E. V.** Agrohimicheskie aspekty ustojchivogo zemledeliya. *Agrohimicheskij vestnik*. 2019. No. 5. P. 13—17.
15. **Nekoval' S. N., Belyaeva A. V., Maskalenko O. A., Churikova A. K., Lukina A. E., Gorlo V. E.** Perspektivy proizvodstva organicheskij produktsii v Rossii. *Agrohimicheskij vestnik*. 2019. No. 5. P. 77—82.
16. **GOST 34103—2017** Udobreniya organicheskije. Terminy i opredeleniya. Moscow: Standartinform. 2020. 19 p.
17. **NIOKTR** "Razrabotka sostava ekologicheskij bezopasnyh bioudobrenij na osnove pererabotannyh organicheskij othodov v biogazovyh ustanovkah s ispol'zovaniem mikrobnogo kompleksa bakterij i mineral'nyh dobavok prirodnogo proiskhozhdeniya" — nomer gosudarstvennogo ucheta AAAA-A19-119091690058-3, EGISU ROSRID. URL: <https://www.rosrid.ru/nioktr/MSHJPF4RWTGD9BI8ZNLGPDSI> (date of access 10.01.2021).
18. **GOST 33380—2015** Udobreniya organicheskije. Efflyuyent. Tekhnicheskiye usloviya. Moscow: Standartinform. 2020. 12 p.
19. **Praktikum po agrohimii.** Moscow: Agropromizdat, 1987. 512 p.
20. **Praktikum po agrohimii.** Moscow: Izdatel'stvo MGU, 2001. 689 p.
21. **GOST 27979—88** Udobreniya organicheskije. Metod opredeleniya rN. Moscow: Izdatelstvo standartov. 1989. 7 p.
22. **GOST 26717—85** Organicheskije udobreniya. Metod opredeleniya obshchego fosfora. Moscow: Izdatelstvo standartov. 1985. 6 p.
23. **GOST 26718—85** Organicheskije udobreniya. Metod opredeleniya obshchego kaliya. Moscow: Izdatelstvo standartov. 1985. 4 p.
24. **GOST 26715—85** Udobreniya organicheskije. Metody opredeleniya obshchego azota. Moscow: Izdatelstvo standartov. 1985. 6 p.
25. **TU 494K-A009-001—99** Preparaty guminovyye biologicheskij aktivnyye.
26. **GOST 9517—94 (ISO 5073-85)** Toplivo tverdoye. Metody opredeleniya vykhoda guminovykh kislot. Moscow: IPK Izdatelstvo standartov. 1996. 12 p.

Информация

ДЕВЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

«EXPO-RUSSIA KAZAKHSTAN 2021»

И СЕДЬМОЙ АЛМАТИНСКИЙ БИЗНЕС-ФОРУМ

Республика Казахстан, 23-25 июня 2021 года

Алматы, RIXOS

В экспозициях будут представлены инновационные разработки в традиционной, атомной и альтернативной энергетике, нефтехимической и газовой промышленности, машиностроении, транспорте, медицине и фармакологии, телекоммуникациях и связи, сельском хозяйстве, высшем и среднем профессиональном образовании.

<http://zarubezhexpo.ru/gostyamkz/>

УДК 614.844.2

А. А. Сперанский, ст. науч. сотр., Д. А. Лобов, нач. отдела, e-mail: dlobov@bk.ru,
Г. А. Гитцович, науч. сотр., Д. А. Распопов, нач. отделения,
С. С. Морозов, науч. сотр., Н. С. Кузнецов, инж.,
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Разработка методики определения параметров автоматических установок водяного пожаротушения для защиты помещений с подвесными решетчатыми потолками

Рассмотрена методика определения расстояний между оросителями автоматических установок водяного пожаротушения при условии размещения оросителей над подвесными решетчатыми потолками, разработанная на основе результатов проведенных испытаний при различных расстояниях от оросителя до потолка и давлениях перед оросителем. Отмечено, что испытания проводились с использованием ряда оросителей иностранных производителей, широко применяемых при разработке автоматических установок водяного пожаротушения для защиты помещений 1-й группы по СП 5.13130.2009. При проведении испытаний определено наибольшее допустимое расстояние между оросителями из условия обеспечения на защищаемой площади интенсивности орошения не менее нормативного значения, требуемого для помещений 1-й группы. Предлагаемая методика может быть применена при проектировании автоматических установок водяного пожаротушения с использованием оросителей как отечественного, так и зарубежного производства.

Ключевые слова: автоматическая установка водяного пожаротушения, подвесной решетчатый потолок, интенсивность орошения защищаемой площади

Подвесные решетчатые потолки типа "грильято" применяются при оформлении помещений торговых центров, гостиничных холлов, залов аэропортов и других объектов, относящихся к помещениям 1-й группы по СП 5.13130.2009 [1], для скрытия элементов системы автоматического пожаротушения, сохраняя при этом возможность доступа к ним для технического обслуживания и ремонта через легко демонтируемые секции потолка.

В соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 проектирование распределительной сети автоматических установок водяного пожаротушения (далее — АУПТ) для помещений с подвесными решетчатыми потолками должно выполняться по технической документации на конкретные типы оросителей. При проектировании АУПТ для обеспечения нормативной интенсивности орошения защищаемой площади разработчики проекта должны указывать тип оросителей, давление и расстояние между ними с учетом конструкции

решетчатого потолка и расстояния по вертикали от розетки оросителя до верхней точки профиля подвесного потолка.

Суть влияния подвесного решетчатого потолка на карту орошения заключается в ограничении распространения воды за счет удара капель о вертикальные стенки пластин, из которых состоит потолок, тем самым уменьшая площадь орошаемой поверхности [2]. С уменьшением расстояния от оросителя до потолка площадь орошения уменьшается, а интенсивность орошения защищаемой площади возрастает. Минимальное расстояние между оросителями по горизонтали согласно СП 5.13130.2009 должно составлять не менее 1,5 м. Не допускается устанавливать оросители на расстоянии от подвесного потолка менее 0,3 м.

Таким образом, при разработке АУПТ актуальной задачей является определение допустимых расстояний между оросителями в помещениях с подвесными решетчатыми потолками, при

которых обеспечивается интенсивность орошения защищаемой площади не ниже нормативной. В этих целях была проведена серия испытаний оросителей иностранного производства фирм ChangDer, TICO и VIKING, широко применяемых при разработке АУПТ для защиты помещений 1-й группы по СП 5.13130.2009.

При испытаниях использовались подвесные решетчатые потолки типа "грильято" с размером ячеек (65×65×40) мм и (40×40×30) мм. Расстояния по вертикали от розетки оросителя до верхней точки подвесного потолка составляли 300 и 500 мм, а давление перед оросителями составляло 0,1 МПа, 0,3 МПа и 0,5 МПа.

При разработке методики проведения испытаний были использованы положения, изложенные в Рекомендациях [3], где указано, что по диагонали отдельно взятой ячейки и ячеек подвесного потолка в совокупности пропускная способность для капель воды выше, чем по направлению, перпендикулярному к пластинам профиля потолка, что приводит к образованию зоны орошения, близкой к квадратной. Квадрат зоны орошения формируется взаимно перпендикулярными пластинами в решетке потолка, при этом каждая из сторон квадрата направлена вдоль соответствующих пластин.

Защищаемая площадь, средняя интенсивность орошения защищаемой площади и наибольшие расстояния между оросителями согласно Рекомендациям [3] определялись исходя из того, что не менее 80 % от расчетного значения расхода воды распределялось в квадрате зоны орошения.

В соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 для помещений 1-й группы максимальное расстояние между оросителями должно составлять не более 4 м, а интенсивность орошения водой защищаемой площади не менее нормативной 0,08 л/с·м².

В процессе испытаний было установлено, что 80 % израсходованной воды распределялось в квадрате зоны орошения со сторонами, превышающими 4 м, т. е. за пределами максимально допустимого требованиями СП 5.13130.2009 расстояния между оросителями.

Данное обстоятельство объясняется тем, что испытания проводились с использованием зарубежных оросителей, которые для обеспечения требуемой интенсивности орошения разрабатываются с учетом значительного перекрытия зон орошения смежных оросителей и имеют больший радиус орошения защищаемой площади [4].

С учетом изложенного выше, наибольшие допустимые расстояния между оросителями,

установленными в помещениях с подвесными решетчатыми потолками типа "грильято", определялись из условия обеспечения на защищаемой площади интенсивности орошения не менее нормативного значения 0,08 л/с·м².

Испытания проводились на стенде, оборудованном в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51043—2002 [5]. При определении защищаемой площади использовались мерные банки размером (250×250×200) мм, которые расставлялись в ряды вплотную, без зазоров, в четверть от квадрата зоны орошения (см. рисунок). Плоскость дужек оросителя ориентировалась по диагонали квадрата зоны орошения.

В процессе испытаний в мерные банки набиралась вода. Далее определяли объем воды в мерных банках и рассчитывали среднюю интенсивность орошения рядов банок J_{cp} на различном удалении L_i от оросителя при давлениях перед оросителем $P = 0,1$ МПа, $P = 0,3$ МПа, $P = 0,5$ МПа по формуле

$$J_{cp} = \sum V_i / \sum S_i t,$$

где $\sum V_i$ — объем воды в i -м ряду мерных банок, л; $\sum S_i$ — общая площадь мерных банок в i -м ряду, м²; t — время подачи воды, с.

По результатам расчетов для каждого давления строились графики зависимости средней интенсивности орошения ряда мерных банок от расстояния L_i от оросителя $J_{cp} = f(L_i)$.

С учетом того, что при совместной работе двух смежных оросителей происходит перекрытие зон орошения, наибольшее допустимое расстояние между оросителями L_{max} определялось по упомянутым выше графикам из условия обеспечения на всей защищаемой площади интенсивности орошения не менее нормативного значения

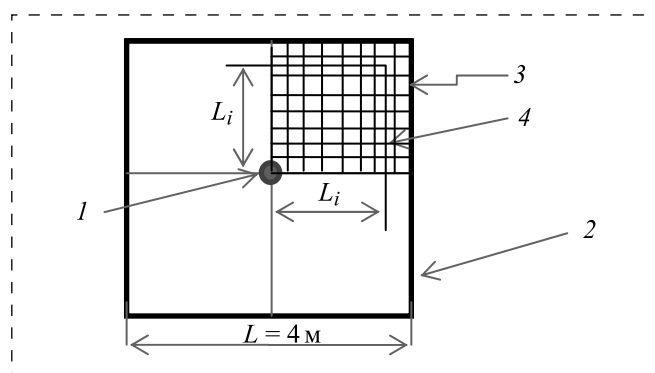


Схема расстановки мерных банок на испытательном стенде: 1 — ороситель; 2 — квадрат зоны орошения; 3 — мерные банки; 4 — i -й расчетный ряд мерных банок

$J_{\text{норм}} = 0,08 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$, т. е. каждый ороситель на максимальном удалении $1/2 L_{\text{max}}$ должен обеспечить интенсивность орошения не менее $1/2 J_{\text{норм}} = 0,04 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$.

Рассмотренная методика может применяться при разработке АУПТ с использованием оросителей как зарубежного, так и отечественного производства.

Список литературы

1. **СП 5.13130.2009** Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. — М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

2. **Корнилов А. А., Бородин А. А., Булатова В. В., Абрамов Д. Д., Шнайдер А. В.** Экспериментальная оценка влияния ячеистого подвесного потолка на карту орошения водяного оросителя // Техносферная безопасность. — 2016. — № 4 (13). — С. 28—34.
3. **Применение** водяных оросителей ("СВН", "СВВ", "СВУ", "SSP", "SSU") и распылителей "Бриз®" с подвесными потолками "грильято": Рекомендации. — Бийск: ЗАО "ПО Спецавтоматика", 2019.
4. **Пахомов В. П., Былинкин В. А.** Современные аспекты проектирования спринклерных установок пожаротушения // Пожаровзрывобезопасность. — 2007. — № 6. — С. 32—35.
5. **ГОСТ Р 51043—2002** Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

A. A. Speransky, Senior Researcher, **D. A. Lobov**, Head of Department, e-mail: dlobov@bk.ru, **G. A. Gittcovich**, Researcher, **D. A. Raspopov**, Head of the Research Department, **S. S. Morozov**, Researcher, **N. S. Kuznetsov**, Engineer, Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia

Development of a Methodology for Determining the Parameters of Automatic Water Fire Extinguishing Installations for Protecting Premises with Suspended Lattice Ceilings

The article provides a method for determining the accepted distances between the sprinklers of automatic water fire extinguishing installations, provided that sprinklers are placed above suspended lattice ceilings, developed on the basis of tests carried out at various distances from the sprinkler to the ceiling and pressures in front of the sprinkler. The tests were carried out using a number of foreign manufacturers' sprinklers, which are widely used in the development of automatic water fire extinguishing installations for protecting premises of group 1 according to SP 5.13130.2009. During the tests, the maximum permissible distance between the sprinklers was determined from the condition that the irrigation intensity on the protected area was not less than the standard value required for the premises of group 1. The developed method can be applied in the design of water fire extinguishing installations using sprinklers of both domestic and foreign production.

Keywords: automatic installation of water sprinkler fire extinguishing, suspended lattice ceiling, irrigation intensity of the protected area

References

1. **СП 5.13130.2009** Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. Moscow: FGU VNIIPo MCHS Rossii, 2009.
2. **Kornilov A. A., Borodin A. A., Bulatova V. V., Abramov D. D., Shnajder A. V.** Jeksperimental'naja ocenka vlijanija jacheistogo podvesnogo potolka na kartu oroshenija vodjanogo orositelja. *Tehnosfernaja bezopasnost'*. 2016. No. 4 (13). P. 28—34.

3. **Primenenie** vodjanyh orositelej ("SVN", "SVV", "SVU", "SSP", "SSU") i raspylitelej "Briz®" s podvesnymi potolkami "gril'jato": Rekomendacii. Bijsk: ZAO "PO Specavtomatika". 2019.
4. **Pahomov V. P., Bylinkin V. A.** Sovremennye aspekty proektirovanija sprinklernyh ustanovok pozharotushenija. *Pozharovzryvobezopasnost'*. 2007. No. 6. P. 32—35.
5. **GOST R 51043—2002** Ustanovki vodjanogo i pennogo pozharotushenija avtomaticheskie. Orositeli. Obshhie tehicheskie trebovanija. Metody ispytaniy. Moscow: IPK Izdatel'stvo standartov, 2002.

УДК 504.453

А. С. Майорова, ст. преп., e-mail: maiurova@itmo.ru, **В. Рой**, магистрант,
М. А. Кустикова, канд. техн. наук, доц., Университет ИТМО, Санкт-Петербург

Корреляционно-регрессионный анализ степени влияния различных социально-экономических факторов на динамику заболеваемости описторхозом на территории ХМАО-Югры

Рассматриваются динамика заболеваемости описторхозом в различных районах ХМАО-Югры, данные корреляционно-регрессионного анализа предполагаемых социально-экономических факторов, которые могут влиять на заболеваемость. Отмечено, что сила взаимосвязи между заболеваемостью и большинством выбранных факторов достаточно низкая. Наиболее показательными факторами оказались число магазинов по продаже свежей рыбы на 100 тыс. человек и число населенных пунктов на территории муниципального района.

Ключевые слова: заболеваемость, описторхоз, динамика заболеваемости, корреляционный анализ

Введение

"Хорошее здоровье и благополучие" — одна из целей в области устойчивого развития, установленная ООН на период до 2030 года. Показателем ее достижения можно назвать увеличение продолжительности жизни населения, снижение уровня заболеваемости населения и, как следствие, увеличение производительности труда и благосостояния общества, в целом способствующие устойчивому развитию регионов [1].

В мире насчитывается около 40 млн человек, инфицированных плоским червем из подкласса двуусток *Opisthorchis felineus*, или сибирской (кошачьей) двуусткой, которая поражает гепатобилиальную систему человека. Паразитарные заболевания сохраняют ведущую роль в структуре заболеваемости населения России среди всего комплекса инфекционных болезней [2].

Паразитарные заболевания уже на протяжении большого количества времени являются одной из главных патологий на территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры, который является одним из нескольких гиперэндемичных по описторхозу регионов. Суммарная доля заболеваемости описторхозом и дифиллоботриозом составляет более 99,5 % от всех зарегистрированных случаев заражения паразитами данного типа, а заболеваемость населения описторхозом за 2018 год была в 24 раза

выше данного показателя в целом на территории России [3].

Описторхоз, обусловленный инвазией *O. felineus*, является самым распространенным гельминтозом, передающимся через зараженную рыбу и способствует развитию таких тяжелых осложнений, как аутоиммунные нарушения, первичный рак печени и поджелудочной железы, нарушение биоценоза кишечника [4].

Для того чтобы не заразиться описторхозом существуют простые правила обработки сырой рыбы. Население гиперэндемичных регионов информируется муниципальными органами о мерах профилактики гельминтозов, однако не у всех жителей есть возможность и желание их соблюдать.

Одним из факторов, обеспечивающих высокий уровень заболеваемости описторхозом, является нарушение технологического режима производства рыбной продукции и недостаточное оснащение рыбоперерабатывающих производств низкотемпературными камерами для ее сохранения, а в случае обеспечения низкими температурными режимами (ниже -18°C) и обеззараживания от метацеркарий описторхид [5, 6].

Проведенные исследования [6, 7] говорят о том, что на территории ХМАО-Югры заболеваемость описторхозом среди населения распределена неравномерно в различных районах округа, инвазированность второго промежуточного хозяина

O. felineus — рыбы семейства карповых — крайне высока (до 90 %), однако зараженную рыбу можно купить в обычных продовольственных магазинах.

При проведении медико-статистических исследований необходимо учитывать сложный характер взаимодействия человека с обществом и окружающей средой [8]. Оценить степень влияния различных факторов на заболеваемость населения можно при помощи теории корреляции.

Целью данного исследования является изучение причинно-следственных связей между социально-экономическими факторами и заболеваемостью описторхозом на территории ХМАО-Югры.

Методы

Для оценки динамики заболеваемости описторхозом на территории ХМАО-Югры была построена пространственно-временная карта динамики заболеваемости по районам округа. Данная карта была выполнена с использованием геоинформационной системы QGIS, с привязкой к данным о заболеваемости внутри каждого района территории ХМАО-Югры.

Статистическая обработка данных проведена с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Степень влияния факторов на заболеваемость оценивалась при помощи коэффициента корреляции Пирсона. Все полученные данные были сведены в таблицу, после чего с помощью программы для работы с электронными таблицами Microsoft Excel были оценены линейные коэффициенты корреляции, отражающие силу взаимосвязи.

В качестве социально-экономических показателей, способных оказать влияние на заболеваемость населения описторхозом, были выбраны следующие:

- число населенных пунктов на территории района;
- число магазинов, реализующих рыбу;
- численность населения;
- численность коренных малочисленных народов Севера (КМНС);
- число рыбопромысловых участков в целом;
- число рыбопромысловых участков для традиционной деятельности КМНС;
- число рыбопромысловых участков для любительской ловли;
- число больниц и поликлиник;
- число нефтяных месторождений;
- число безработных;

- среднемесячная зарплата [9];
- площадь территории;
- удаленность от пресных водных объектов.

Данные о заболеваемости были получены из отчетов "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре" Управления Роспотребнадзора по ХМАО-Югре [3] и статистических материалов "Здоровье населения ХМАО-Югры и деятельность медицинских организаций" Медицинского информационно-аналитического центра [10].

Показатель заболеваемости по районам рассматривался как общий показатель, включающий в себя заболеваемость муниципального района и городских округов, находящихся на территории этого муниципального района. Показатель заболеваемости на территории Сургутского района включает заболеваемость в городах Сургуте, Когалыме и в целом во всем Сургутском районе.

Метод расчета и показатели были выбраны исходя из предположения, что жители соседних сел, деревень и поселков городского типа могут обращаться за медицинской помощью в больницы крупных городов, что население ХМАО-Югры может покупать зараженную рыбу в продовольственных магазинах, вылавливать ее из водоемов в ходе любительской ловли. На заболеваемость может также влиять расположение нефтяных месторождений, где приезжающие сотрудники работают вахтовым методом.

Все показатели рассматривались за 2018 год. С помощью анализа числа точек в полигоне было определено число городов в каждом регионе. А также подсчитано число специализированных магазинов по продаже рыбы, информация о которых была найдена в Google Maps, в районах ХМАО-Югры.

Численность населения и коренных малочисленных народов Севера (КМНС), число больниц и поликлиник были получены из статистических материалов [10]. Данные о числе безработных были получены из статистического сборника [11].

Число рыбопромысловых участков было получено из перечня рыбопромысловых участков на территории ХМАО-Югры, число нефтяных месторождений определено по данным российского федерального геологического фонда, площадь земель муниципального образования определяли по данным федеральной службы государственной статистики.

Результаты

За последние семь лет наметилась тенденция к снижению заболеваемости описторхозом как в ХМАО-Югре, так и в общем на территории России. Однако многие здравоохранительные организации связывают этот факт не с повышением осведомленности населения о причинах возникновения заболевания и не с улучшением состояния обеззараживающего оборудования на рыбоперерабатывающих предприятиях, а скорее с нарушениями в системе учета новых заболевших и с увеличением численности населения [3].

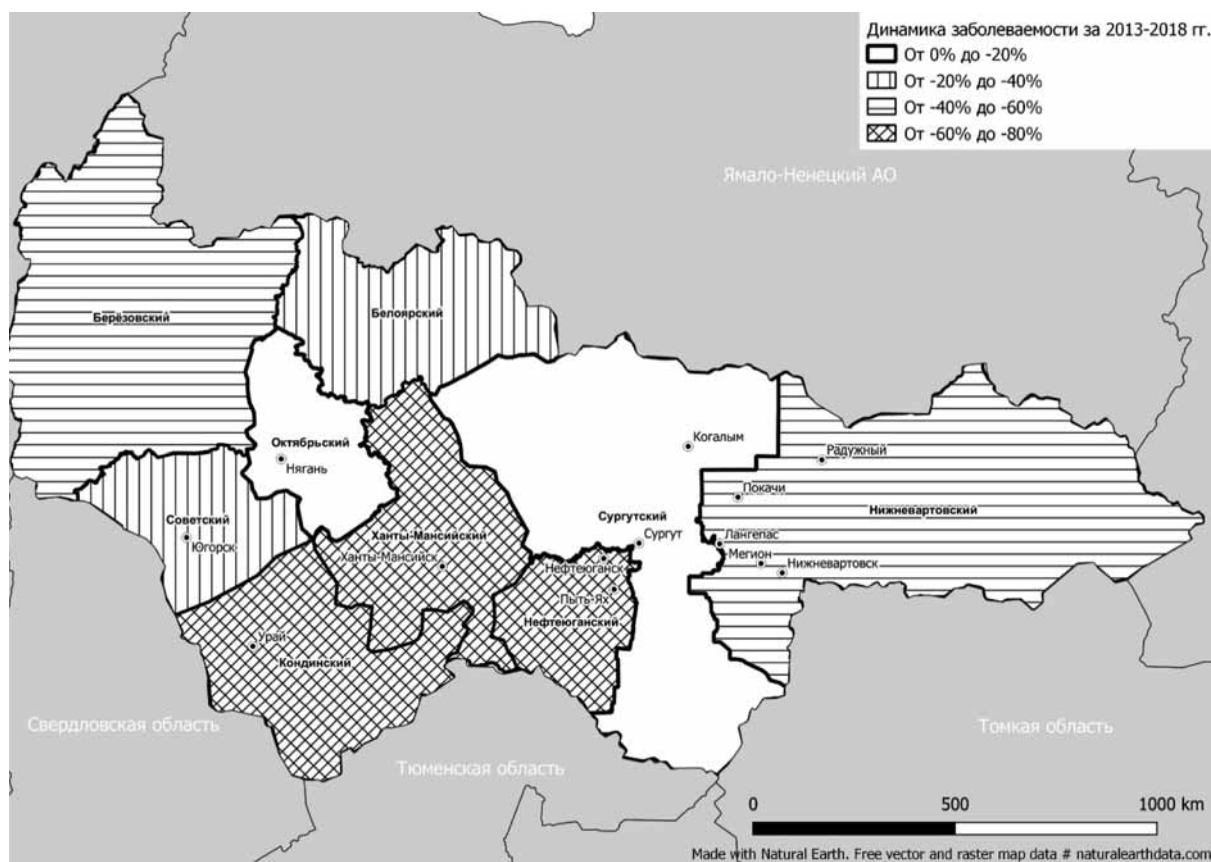
Пространственно-временная карта динамики уменьшения заболеваемости по районам округа представлена на рисунке. Самая высокая заболеваемость описторхозом ежегодно фиксируется в Советском, Белоярском и Нижневартовском районах. Большая часть новых случаев обнаружения описторхоза приходится на осенний период, что объясняется повышенной реализацией рыбы, добытой и заготовленной рыбодобывающими предприятиями.

Показатели заболеваемости описторхозом на 100 тыс. человек и социально-экономические показатели представлены в табл. 1.

Рассчитанные коэффициенты корреляции представлены в табл. 2. Большая часть социально-экономических показателей не оказывает значительного влияния на заболеваемость. Большая часть коэффициентов указывает на наличие слабой обратной связи между факторами и заболеваемостью. По шкале Чеддока только два коэффициента корреляции говорят о заметном влиянии показателей на заболеваемость.

Из табл. 2 видно, что наибольшее влияние на заболеваемость оказывает число специализированных магазинов по продаже рыбы, что может свидетельствовать о том, что в данных магазинах продают недостаточно обработанную рыбу с живыми метацеркариями описторхид.

Еще одним значимым показателем может считаться коэффициент корреляции между заболеваемостью и числом населенных пунктов. Он является отрицательным, из чего следует, что с увеличением числа населенных пунктов, количество заболевших уменьшается. Можно предположить,



Пространственно-временная карта динамики уменьшения заболеваемости по районам ХМАО-Югры

Социально-экономические показатели для расчета зависимости заболеваемости от социально-экономических факторов

Район	Белоярский	Березовский	Кондинский	Нефтеюганский	Нижневартовский	Октябрьский	Советский	Сургутский	Ханты-Мансийский
Заболеваемость на 100 тыс. чел.	763,2	292,2	189,5	192,83	365,64	316,3	863,8	203,02	283,20
Число населенных пунктов	13	25	28	12	26	23	11	28	31
Численность населения	28 434	22 246	71 071	212 091	472 990	86 646	85 576	565 356	119 385
Численность КМНС	2802	5593	5775	1179	3294	2386	540	4275	4802
Число рыбопромысловых участков	210	634	648	134	740	205	130	530	629
Из них для традиционной деятельности КМНС	135	150	42	56	2	21	6	361	7
Из них для любительской ловли	24	56	56	56	69	77	124	42	117
Число больниц и поликлиник	2	2	4	4	14	4	5	15	7
Средняя зарплата, руб.	74 100	63 500	55 900	61 300	53 000	60 700	63 100	74 900	70 000
Площадь территории, км ²	41 646	88 101	54 627	24 548	117 212	24 502	30 100	104 998	46 064
Число нефтяных месторождений	14	1	39	49	155	33	30	176	38
Число безработных	492	738	947	455	2159	1693	2017	1583	980

Таблица 2

Зависимость заболеваемости описторхозом от различных факторов

Показатель	Коэффициент корреляции Пирсона	Показатель	Коэффициент корреляции Пирсона
Число населенных пунктов	−0,66	Удаленность от пресных водных объектов	−0,11
Численность населения	−0,34	Число специализированных магазинов по продаже рыбы	0,68
Численность КМНС	−0,55	Средняя зарплата	0,22
Число рыбопромысловых участков	−0,51	Площадь территории	−0,30
Из них для традиционной деятельности КМНС	−0,20	Число нефтяных месторождений	−0,31
Из них для любительской ловли	0,23	Число безработных	0,20
Число больниц и поликлиник	−0,27	—	—



что городские жители уделяют большее внимание правильной обработке рыбы.

Заключение

Распространение некоторых природно-очаговых заболеваний во многом зависит от деятельности человека. Миграция населения, социально-экономические условия жизни людей являются основными факторами воздействия на распространение биогельминтозов на различные территории.

На территории ХМАО-Югры основная роль в распространении описторхоза принадлежит человеку, что вызвано массовой миграцией населения, связанной с освоением нефтегазовых месторождений, с культурой питания коренного населения, низким уровнем информированности населения, с низким охватом диагностики и лечения населения, а также отсутствием современных очистных сооружений сточных вод во многих населенных пунктах округа.

В ходе исследования была создана пространственно-временная карта динамики заболеваемости населения описторхозом по районам ХМАО-Югры, была определена зависимость заболеваемости от различных социально-экономических факторов. Было выявлено, что сила взаимосвязи между заболеваемостью и большинством выбранных факторов достаточно низкая. Наиболее показательными факторами оказались число магазинов по продаже рыбы на 100 тыс. человек и число населенных пунктов на территории муниципальных образований ХМАО-Югры.

Наличие значимой связи между числом рыбных магазинов и заболеваемостью служит основанием для проведения проверок на соответствие реализуемого товара санитарным нормам и правилам, а также для увеличения просветительской работы с населением региона.

Список литературы

1. Чистобаев А. И., Семенова З. А. Индивидуальное и общественное здоровье как категория медицинской географии // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. — 2011. — № 3. — С. 83–91.
2. Тихонова Е. П., Сергеева И. В., Зотина Г. П., Левицкий С. В. Острый описторхоз: особенности течения, диагностика // Дневник Казанской медицинской школы. — 2017. — № 2 (16). — С. 17–20.
3. Государственный доклад "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2018 году". — П.: Управление Роспотребнадзора по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре, ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре", 2019. — 231 с.
4. Методьев В. В., Бычкова В. Г., Кравец Н. В. Влияние суперинвазионного описторхоза на хронизацию актуальных инфекций // Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период. — Тюмень, 2013. — С. 100–113.
5. Гузеева Т. М. Состояние заболеваемости паразитарными болезнями в Российской Федерации и задачи в условиях реорганизации службы // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. — 2008. — № 1. — С. 3–11.
6. Майорова А. С. Оценка экстенсивности инвазии метацеркариями *Opisthorchis felineus* рыб семейства карповых, продающихся в продовольственных магазинах г. Ханты-Мансийск // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. — 2019. — № 57. — С. 91–97.
7. Майорова А. С., Кустикова М. А. Оценка зараженности метацеркариями описторхид рыб семейства карповых в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре // Российский паразитологический журнал. — 2019. — № 13 (4). — С. 56–66.
8. Суяров А., Гадоева М., Шукуров М. Ф. Географические информационные системы в прогнозировании заболеваний // European science. — 2019. — № 2 (44). — С. 30–31.
9. Паненко А. И. Анализ тенденций занятости и безработицы населения монопрофильных территорий Ханты-Мансийского автономного округа — Югры // Russian Journal of Labor Economics. — 2019. — № 6 (1). — С. 253–270.
10. Статистические материалы "Здоровье населения Ханты-Мансийского автономного округа — Югры и деятельность медицинских организаций в 2018 году" / Под общей редакцией Р. К. Акназарова. — Ханты-Мансийск: Медицинский информационно-аналитический центр. — 2019. — 613 с.
11. Статистические материалы "Ситуация на рынке труда ХМАО-Югры в январе—декабре 2019 года". — Ханты-Мансийск: Департамент труда и занятости населения ХМАО-Югры, 2020. — 39 с.

A. S. Maiurova, Senior Lecturer, e-mail: maiurova@itmo.ru, V. Roy, Master Degree Student, M. A. Kustikova, Associate Professor, ITMO University, Saint-Petersburg

Correlation-Regression Analysis of the Influence Degree of Various Socio-Economic Factors on the Dynamics of the Opisthorchiasis Incidence at the Territory of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra

This article examines the dynamics of the opisthorchiasis incidence in various regions of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra, a correlation-regression analysis of the alleged socio-economic factors that may affect the incidence is carried out. A spatial-temporal map of the incidence dynamics in the various regions of the

KhMAO-Yugra was built to assess the dynamics of the opisthorchiasis incidence. Statistical data processing was carried out using generally accepted methods of variation statistics. All considered factors were considered for 2018. Over the past seven years, the opisthorchiasis incidence has tended to decrease both in the KhMAO-Yugra, and in general at Russia. It was found that the strength of the relationship between the incidence and most of the selected factors is quite low. The most indicative factors were the number of stores selling fresh fish and the number of settlements at the territory of the municipal district.

Keywords: incidence, opisthorchiasis, incidence dynamics, correlation analysis, river fluke, *Opisthorchis felinus*, KhMAO-Yugra, spatial-temporal map

References

1. Chistobaev A. I., Semenova Z. A. Individual'noe i obshchestvennoe zdorov'e kak kategorija medicinskoj geografii. *Vestnik SPbGU. Nauki o Zemle*. 2011. No. 3. P. 83–91.
2. Tihonova E. P., Sergeeva I. V., Zotina G. P., Levickij S. V. Ostryj opistorhoz: osobennosti techenija, diagnostika. *Dnevnik Kazanskoj medicinskoj shkoly*. 2017. Vol. 2. No. 16. P. 17–20.
3. Gosudarstvennyj doklad "O sostojanii sanitarno-jepidemiologicheskogo blagopoluchija naselenija v Hanty-Mansijskom avtonomnom okruge-Jugre v 2018 godu". — P.: Upravlenie Rospotrebnadzora po Hanty-Mansijskomu avtonomnomu okrug-Jugre. "Centr gigeny i jepidemiologii v Hanty-Mansijskom avtonomnom okruge-Jugre", 2019. 231 p.
4. Mefod'ev V. V., Bychkova V. G., Kravec N. V. Vlijanie superinvazionnogo opistorrhoza na hronizaciju aktual'nyh infekcij. *Aktual'nye aspekty parazitarnyh zabolevanij v sovremennyj period*. Tjumen'. 2013. P. 100–113.
5. Guzeeva T. M. Sostojanie zabolevaemosti parazitarnymi boleznyami v Rossijskoj Federacii i zadachi v uslovijah reorganizacii sluzhby. *Medicinskaja parazitologija i parazitarnye bolezni*. 2008. No. 1. P. 3–11.
6. Maiurova A. S. Ocenka jekstensivnosti invazii metacerkarijami *Opisthorchis felinus* ryb semejstva karpovyh, prodajushhihsja v prodovol'stvennyh magazinah g. Khanty-Mansijsk. *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta*. 2019. No. 57. P. 91–97.
7. Maiurova A. S., Kustikova M. A. Ocenka zarazhennosti metacerkarijami opistorhid ryb semejstva karpovyh v Khanty-Mansijskom avtonomnom okruge — Yugre. *Rossijskij parazitologicheskij zhurnal*. 2019. Vol. 13. No. 4. P. 56–66.
8. Sujarov A., Gadoeva M., Shukurov M. F. Geograficheskie informacionnye sistemy v prognozirovanii zabolevanij. *European science*. 2019. Vol. 2. No. 44. P. 30–31.
9. Panenko A. I. Analiz tendencij zanjatosti i bezraboticy naselenija monoprofil'nyh territorij Khanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga — Yugry. *Russian Journal of Labor Economics*. 2019. Vol. 6. No. 1. P. 253–270.
10. Statisticheskie materialy "Zdorov'e naselenija Khanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga — Yugry i dejatel'nost' medicinskih organizacij v 2018 godu": / obshh. redakcija R. K. Aknazarov — Khanty-Mansijsk: Medicinskij informacionno-analiticheskij centr, 2019. — 613 p.
11. Statisticheskie materialy "Situacija na rynke truda KhMAO-Yugry v janvare — dekabre 2019 goda". Khanty-Mansijsk: Departament truda i zanjatosti naselenija KhMAO-Yugry, 2020. 39 p.

Информация

Продолжается подписка на журнал "Безопасность жизнедеятельности" на второе полугодие 2021 г.

Оформить подписку можно в любом почтовом отделении,
через подписные агентства или непосредственно в редакции журнала

Подписной индекс по Объединенному каталогу "Пресса России" — 79963

Сообщаем, что с 2020 г. возможна подписка
на электронную версию нашего журнала.

Подписку на электронную версию журнала можно оформить через
ООО "ИВИС": тел. (495) 777-65-57, 777-65-58; e-mail: sales@ivis.ru
и Агентство "Урал-Пресс" <http://ural-press.ru> (индекс 013312)

Для оформления подписки следует обратиться в филиал агентства по месту жительства

Адрес редакции: 107076, Москва, Стромьинский пер., д. 4,
Издательство "Новые технологии",
редакция журнала "Безопасность жизнедеятельности"

Тел.: (499) 269-53-97, (499) 269-55-10. E-mail: bjd@novtex.ru



01—03 сентября 2022 года

Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Армения проводится
II Международная выставка высоких технологий безопасности

«ArmSecurity 2021»

Соорганизаторами выставки выступают ЗАО «ЕрНИИС» (Армения) и
ЗАО «Объединение выставочных компаний «БИЗОН» (Россия)

Основными целями проведения выставки определены:

- демонстрация современных высокотехнологичных, инновационных разработок и готовых решений в области производства современной техники обеспечения безопасности, информационных технологий и систем для обеспечения потребностей пожарных и спасательных служб;
- создание условий для изучения достижений современных международных специальных технических разработок и практического опыта, внедрение современных систем безопасности, комплексных и информационных систем.

Основные тематические разделы выставки:

- Системы и средства обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, проведения спасательных работ.
- Информационные и технические средства мониторинга чрезвычайных ситуаций.
- Технические средства и комплексы ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.
- Технические средства спасения и противопожарной безопасности.
- Средства обеспечения промышленной и экологической безопасности.
- Медицина катастроф.
- Экипировка служб спасения и пожарных подразделений.
- Комплексные автоматизированные информационные системы городских инфраструктур.
- Искусственный интеллект в системах безопасности.

<https://www.arm-sec.com>

Учредитель ООО "Издательство "Новые технологии"

ООО "Издательство "Новые технологии". 107076, Москва, Стромьинский пер., 4

Телефон редакции журнала (499) 269-5397, (499) 269-5510, e-mail: bjd@novtex.ru, <http://novtex.ru/bjd>

Телефон главного редактора (812) 670-9376(55), e-mail: rusak-maneb@mail.ru

Технический редактор *Е. М. Патрушева*. Корректор *Е. В. Комиссарова*

Сдано в набор 02.03.21. Подписано в печать 21.04.21. Формат 60 × 88 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Заказ ВГ521.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-3762 от 20.06.2000.

Оригинал-макет ООО "Авансд солюшнз".

Отпечатано в ООО "Авансд солюшнз". 119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1. Сайт: www.aov.ru

VI Выставка комплексной безопасности

Безопасность. Крым-2021

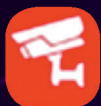
18-20 ноября 2021

Республика Крым, г. Ялта,
ул. Дражинского 50,
гостиничный комплекс
«Ялта-Интурист»

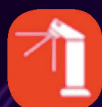
VI Выставка Комплексной Безопасности «Безопасность. Крым-2021» — это эффективная деловая площадка по внедрению новейших разработок в области общественной, информационной, пожарной и личной безопасности!

Безопасность – одна из важнейших сторон практических интересов человечества с древних времен и до наших дней. Человек всегда стремился обеспечить свою безопасность. Технологический процесс не стоит на месте, специалисты в данной области постоянно решают проблемы безопасности, стремясь повысить защищённость человека.

Тематические разделы:



Системы и технические средства видеонаблюдения



Системы и средства ограничения доступа



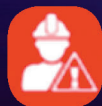
Системы и средства обеспечения пожарной безопасности



Технические средства обеспечения безопасности



Средства индивидуальной защиты



Охрана труда

<https://expocrimea.com/portfolios/bp2/>

Издательство «НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» выпускает научно-технические журналы

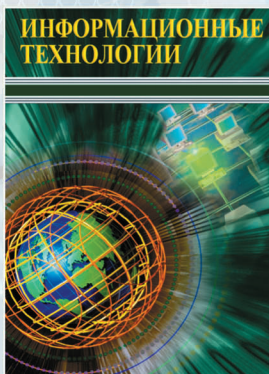


Научно-практический и учебно-методический журнал

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В журнале освещаются достижения и перспективы в области исследований, обеспечения и совершенствования защиты человека от всех видов опасностей производственной и природной среды, их контроля, мониторинга, предотвращения, ликвидации последствий аварий и катастроф, образования в сфере безопасности жизнедеятельности.

Подписной индекс по Объединенному каталогу
«Пресса России» – 79963



Ежемесячный теоретический
и прикладной научно-
технический журнал

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В журнале освещаются современное состояние, тенденции и перспективы развития основных направлений в области разработки, производства и применения информационных технологий.

Подписной индекс по
Объединенному каталогу
«Пресса России» – 72656

Междисциплинарный
теоретический и прикладной
научно-технический журнал

НАНО- и МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

В журнале освещаются современное состояние, тенденции и перспективы развития нано- и микросистемной техники, рассматриваются вопросы разработки и внедрения нано микросистем в различные области науки, технологии и производства.



Подписной индекс по
Объединенному каталогу
«Пресса России» – 79493



Ежемесячный теоретический
и прикладной
научно-технический журнал

МЕХАТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

В журнале освещаются достижения в области мехатроники, интегрирующей механику, электронику, автоматику и информатику в целях совершенствования технологий производства и создания техники новых поколений. Рассматриваются актуальные проблемы теории и практики автоматического и автоматизированного управления техническими объектами и технологическими процессами в промышленности, энергетике и на транспорте.

Подписной индекс по
Объединенному каталогу
«Пресса России» – 79492

Теоретический
и прикладной
научно-технический журнал

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

В журнале освещаются состояние и тенденции развития основных направлений индустрии программного обеспечения, связанных с проектированием, конструированием, архитектурой, обеспечением качества и сопровождением жизненного цикла программного обеспечения, а также рассматриваются достижения в области создания и эксплуатации прикладных программно-информационных систем во всех областях человеческой деятельности.



Подписной индекс по
Объединенному каталогу
«Пресса России» – 22765

Адрес редакции журналов для авторов и подписчиков:
107076, Москва, Стромынский пер., 4. Издательство "НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ".
Тел.: (499) 269-55-10, 269-53-97. E-mail: antonov@novtex.ru