



ISSN 3033-6465

№ 2
2025

Дезинфектология

Disinfectology

Рецензируемый научно-практический журнал





ДЕЗИНФЕКТОЛОГИЯ

Ежеквартальный научно-практический журнал
Основан в 2025 г.

Научно-практический мультидисциплинарный рецензируемый журнал посвящён широкому кругу вопросов дезинфектологии как одному из важнейших направлений неспецифической профилактики инфекционных болезней и поддержания безопасной среды для человека.

Основные задачи журнала – освещение и обсуждение специалистами новых технологических разработок, результатов фундаментальных и прикладных исследований в медицине и различных областях народного хозяйства, обмен опытом в практической области дезинфекционной деятельности.

Наполнение журнала осуществляется по шести научным специальностям:

- Гигиена (медицинские и биологические науки),
- Эпидемиология (медицинские и биологические науки),
- Микробиология (медицинские и биологические науки),
- Паразитология (медицинские и биологические науки),
- Зоология (биологические науки),
- Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (биологические, ветеринарные науки).

2

ОКТЯБРЬ – ДЕКАБРЬ

ТОМ 1
2025

Научно-практический журнал
«Дезинфектология» зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС77-89572
от 27.05.2025

DOI prefix: 10.47470

Журнал открытого доступа,
не берущий плату за публикации.

Контент доступен под лицензией
Commons Attribution International
4.0 CC-BY.

Используется сервис CrossMark
для поддержания контента журнала
в актуальном состоянии и
информирования читателей
об изменениях в опубликованных
статьях.

**Журнал представлен
в международных базах данных
и информационно-справочных
системах:**
РИНЦ; CrossRef

**Полные тексты статей журнала
доступны на сайтах:**
<https://www.dezinfektologiya.ru>;
<https://www.elibrary.ru>;
<https://www.cyberleninka.ru>

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное бюджетное
учреждение науки «Федеральный
научный центр гигиены
им. Ф.Ф. Эрисмана»
Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
<https://fncg.ru/>

141014, Московская обл.,
г. Мытищи, ул. Семашко, дом 2.
Тел.: +7 (495) 586-11-44
E-mail: fncg@fncg.ru

РЕДАКЦИЯ:

141014, Россия, Московская обл.,
г. Мытищи, ул. Семашко, дом 2.
ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора
E-mail: dezinfekt@fncg.ru

Заведующая редакцией
Устинкова Ольга Владимировна

Литературный редактор, корректор
Нерсисова Е.С.

Переводчик *Ширяева М.А.*
Web-редактор *Люблев Н.Е.*
Вёрстка, обработка графического
материала *Устинкова О.В.*

К публикации принимаются
только статьи, подготовленные
в соответствии с правилами
для авторов (<https://www.dezinfektologiya.ru/jour/about/submissions#authorGuidelines>).

Дезинфектология. 2025; 1(2): 53–188.

Подписано в печать 10.12.2025.

Опубликовано 25.12.2025

Печать цифровая офсетная.

Формат 60x88¹/₈. Печ. л. 17.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии
ООО «Амирит», 410004, Россия,
г. Саратов, ул. Чернышевского, д. 88,
литер У

16+

© ФБУН «Федеральный научный
центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»
Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека, 2025

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ДЕМИНА Юлия Викторовна, доктор медицинских наук, доцент, директор
Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, Москва, Россия, e-mail: dyemina.yuv@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0538-1992>

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

ЗАХАРОВА Юлия Александровна, доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель
Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, Москва, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-3416-0902>

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АСЛАНОВ Батырбек Исмаилович, д-р мед. наук,
профессор, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»,
Санкт-Петербург, Россия

БАННИКОВА Анна Андреевна, д-р биол. наук,
ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова», Москва,
Россия

БЕЛКИН Борис Леонидович, д-р вет. наук,
профессор, ФГБОУ ВО «Орловский государственный
аграрный университет им. Н.В. Парахина», Орел,
Россия

БРУСИНА Елена Борисовна, д-р мед. наук,
профессор, член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВО
«Кемеровский государственный медицинский
университет», Кемерово, Россия

ГУДКОВА Елена Ивановна, канд. мед. наук, доцент,
ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии
и общественного здоровья», Минск,
Республика Беларусь

ЗАКЛАДНОЙ Геннадий Алексеевич, д-р биол. наук,
профессор, ООО «Центр защиты зерна Закладного»,
Москва, Россия

ИБАДОВА Гульнара Алиевна, д-р мед. наук,
профессор, Центр развития профессиональной
квалификации медицинских работников, Ташкент,
Республика Узбекистан

КОТЕНКОВА Елена Владимировна, д-р биол. наук,
доцент, ФГБУН «Институт проблем экологии
и эволюции имени А. Н. Северцова РАН», Москва,
Россия

ЛАРИОНОВ Геннадий Анатольевич, д-р биол. наук,
профессор, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный
аграрный университет», Чебоксары, Россия

НИКИТИН Алексей Яковлевич, д-р биол. наук,
доцент, ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового
Красного Знамени научно-исследовательский
противочумный институт Сибири и Дальнего
Востока», Иркутск, Россия

ПОПОВ Петр Александрович, д-р вет. наук, ФГБНУ
«Федеральный научный центр Всероссийский
научно-исследовательский институт
экспериментальной ветеринарии им. К.И. Скрябина
и Я.Р. Коваленко Российской академии наук»,
Москва, Россия

РУДАКОВ Николай Викторович, д-р мед.
наук, профессор, ФБУН «Омский научно-
исследовательский институт природно-очаговых
инфекций» Роспотребнадзора, Омск, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

АКИМКИН Василий Геннадьевич, д-р мед. наук,
профессор, академик РАН, ФБУН «Центральный
НИИ Эпидемиологии», Москва, Россия

АЛЕКСЕЕВ Вадим Борисович, д-р мед. наук,
«Федеральный научный центр медико-
профилактических технологий управления рисками
здоровья населения», Пермь, Россия

БОРИСЕВИЧ Сергей Владимирович, д-р биол.
наук, профессор, академик РАН, ФГБУ «48ЦНИИ»
Минобороны России, Сергиев Посад-6, Россия

ВАСИЛЬЕВА Наталья Всеволодовна, д-р биол. наук,
профессор, ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»,
Санкт-Петербург, Россия

КУЗЬМИН Сергей Владимирович, д-р мед. наук,
профессор, ФБУН «Федеральный научный центр
гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Мытищи, Россия

СИДОРЕНКО Сергей Владимирович, д-р мед. наук,
профессор, член-корреспондент РАН, ФГБУ «Детский
научно-клинический центр инфекционных болезней
ФМБА», Москва, Россия

СЕНИЦЫНА Оксана Олеговна, д-р мед. наук,
профессор, член-корреспондент РАН, ФБУН
«Федеральный научный центр гигиены
им. Ф.Ф. Эрисмана», Мытищи, Россия

ТАРТАКОВСКИЙ Игорь Семенович, д-р биол. наук,
профессор, ФГБУ «Национальный исследовательский
центр эпидемиологии и микробиологии им.
почетного академика Н.Ф. Гамалеи», Москва, Россия

ТАШПУЛАНОВА Гузал Алиевна, д-р мед. наук,
Научно-исследовательский институт санитарии,
гигиены и профессиональных заболеваний МЗ
Республики Узбекистан, Ташкент, Республика
Узбекистан

ТВЕРДОХЛЕБОВА Татьяна Ивановна, д-р мед. наук,
доцент, ФБУН «Ростовский научно-исследовательский
институт микробиологии и паразитологии»,
Ростов-на-Дону, Россия

ТЕМЕРЕВА Елена Николаевна, д-р биол. наук,
доцент, ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»,
Москва, Россия

ТОХОВ Юрий Мухамедович, д-р биол. наук,
ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский
противочумный институт», Ставрополь, Россия

ТРУХИНА Галина Михайловна, д-р мед. наук,
профессор, ФБУН «Федеральный научный центр
гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Мытищи, Россия

ТУТЕЛЬЯН Алексей Викторович, д-р мед. наук,
академик РАН, ФБУН «Центральный НИИ
эпидемиологии», Москва, Россия

ФЕДОРОВА Людмила Самуиловна, д-р мед. наук,
профессор, ФБУН «НИИ системной биологии
и медицины», Москва, Россия

ФЕЛЬДБЛЮМ Ирина Викторовна, д-р мед. наук,
профессор, ФГБОУ ВО «Пермский государственный
медицинский университет им. академика
Е.А. Вагнера», Пермь, Россия

ЧЕРНИКОВА Евгения Анатольевна, д-р биол. наук,
профессор, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская
академия непрерывного профессионального
образования», Москва, Россия

ЮШИНА Юлия Константиновна, д-р техн. наук,
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова»,
Москва, Россия

КУЛИЧЕНКО Александр Николаевич, д-р мед. наук,
профессор, академик РАН, ФКУЗ «Ставропольский
научно-исследовательский противочумный
институт», Ставрополь, Россия

КУОБЕ BOSA Henry, доктор, магистр естественных
наук, руководитель направления Министерства
здравоохранения Республики Уганда, Кампала,
Уганда

ТАПАЛЬСКИЙ Дмитрий Викторович,
д-р мед. наук, профессор, ГНУ «Институт физиологии
национальной академии наук Беларуси», Минск,
Республика Беларусь

ХАМИДУЛИНА Халида Хизбулаевна, д-р мед. наук,
профессор, «Федеральный научный центр гигиены
им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия

ШЕСТОПАЛОВ Николай Владимирович,
д-р мед. наук, профессор, НП «Национальная
организация дезинфекционистов», Москва, Россия

FOUNDER
FEDERAL BUDGETARY ESTABLISHMENT OF SCIENCE
THE FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF HYGIENE NAMED AFTER F.F. ERISMAN
OF THE FEDERAL SERVICE FOR SUPERVISION OF CONSUMER RIGHTS PROTECTION AND HUMAN WELFARE



ISSN 3033-6465

DISINFECTOLOGY

Quarterly scientific and practical journal
Founded in 2025

Disinfectology is a scientific and practical multidisciplinary peer-reviewed journal dedicated to a wide range of issues in the disinfectology sphere, the essential component of non-specific prevention of infectious diseases and ensuring a safe environment for humans.

The journal's main objectives are to highlight the issues and professional discussion of new technological developments, fundamental results and applied research in medicine and various industries, exchange the experience in practical disinfection activities.

The journal publishes articles in the following scientific specialties:

- Hygiene (medical and biological sciences)
- Epidemiology (medical and biological sciences)
- Microbiology (medical and biological sciences)
- Parasitology (medical and biological sciences)
- Zoology (biological sciences)
- Sanitation, hygiene, ecology, veterinary-sanitary examination, and biosafety (biological, veterinary sciences)

2

OCTOBER – DECEMBER

VOLUME 1
2025

Scientific and practical journal "Disinfectology" is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media. Certificate of registration PI no. ФС77-89572, dated 27.05.2025

DOI prefix: 10.47470

The journal is an Platinum Open Access peer-reviewed scholarly journal, which does not charge author fees.

The content is licensed under Commons Attribution International 4.0 CC-BY.

The CrossMark service is used to keep the magazine's content up to date and inform readers about changes in published articles.

The Journal is indexed by the following abstracting and indexing services:
RSCI; CrossRef

Full texts of issues of the journal are available:

<https://www.dezinfektologiya.ru>;
<https://www.elibrary.ru>;
<https://www.cyberleninka.ru>

FOUNDER and PUBLISHER

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare
<https://фнчг.рф/>

2 Semashko str., Mytishchi, Moscow region, 141014, Russia.
Phone: +7 (495) 586-11-44
E-mail: fnchg@fnchg.ru

EDITORIAL OFFICE:

2 Semashko str., Mytishchi, Moscow region, 141014.
Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare
E-mail: dezinfekt@fnchg.ru

Head of Editorial Office
Olga V. Ustinkova

Literary editor, proofreader
Nersesova E.S.

Translator Shiryayeva M.A.

Web editor Lyublev N.E.

Layout, graphic material processing
Ustinkova O.V.

Only articles prepared in accordance with the rules for authors (<https://www.dezinfektologiya.ru/jour/about/submissions#authorGuidelines>) are accepted for publication.

Disinfectology. 2025; 1(2): 53–188.

Signed to the press on December 10, 2025.
Published December 25, 2025.

Digital offset printing. Print format 60x88¹/₈.
17 printed sheets.
Circulation 1000 copies.

Printed in the printing house LLC "Amirit", 88, letter U Chernyshevsky str., Saratov, 410004, Russia.

16+

© Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

Yulia V. DEMINA, MD, PhD, Associate Professor, Director of the Disinfectology Institute of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation,
e-mail: dyemina.yuv@fnchg.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0538-1992>

DEPUTY EDITOR

Yuliya A. ZAKHAROVA, MD, PhD, Professor, Scientific Supervisor of the Disinfectology Institute of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Welfare, Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3416-0902>

EDITORIAL BOARD

Batyrbek I. ASLANOV, MD, PhD, Professor, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

Anna A. BANNIKOVA, DSc. in Biology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Boris L. BELKIN, DSc. in Veterinary Sciences, Professor, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Oryol, Russian Federation

Elena B. BRUSINA, MD, PhD, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation

Elena I. GUDKOVA, Cand. Med. Sci., Associate Professor, Republican Centre for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk, Republic of Belarus

Gennady A. ZAKLADNOY, DSc. in Biology, Professor, Grain Protection Centre "Zakladnoy" LLC, Moscow, Russian Federation

Gulnara A. IBADOVA, MD, PhD, Professor, Centre for Professional Qualification Development of Medical Staff, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Elena V. KOTENKOVA, DSc. in Biology, Associate Professor, Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov, Moscow, Russian Federation

Gennady A. LARIONOV, DSc. in Biology, Professor, Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russian Federation

Alexey Ya. NIKITIN, DSc. in Biology, Associate Professor, Irkutsk Antiplague Research Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russian Federation

Petr A. POPOV, DSc. in Veterinary Sciences, Federal Scientific Centre for Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko), Moscow, Russian Federation

Nikolay V. RUDAKOV, MD, PhD, Professor, Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, Omsk, Russian Federation

Sergey V. SIDORENKO, MD, PhD, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Children's Scientific and Clinical Centre for Infectious Diseases, Moscow, Russian Federation

EDITORIAL COUNCIL

Vasily G. AKIMKIN, MD, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russian Federation

Vadim B. ALEKSEEV, MD, PhD, Federal Scientific Center for Medico-Preventive Technologies of Population Health Risk Management, Perm, Russian Federation

Sergey V. BORISEVICH, DSc. in Biology, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, 48th Central Research Institute (Troop RCB Protection), Sergiyev Posad-6, Russian Federation

Natalia V. VASILYEVA, DSc. in Biology, Professor, Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

Sergey V. KUZMIN, MD, PhD, Professor, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation

Oxana O. SINITSYNA, MD, PhD, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation

Igor S. TARTAKOVSKY, DSc. in Biology, Professor, N.F. Gamaleya National Research Center for Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation

Guzal A. TASHPULATOVA, MD, PhD, Research Institute of Sanitation, Hygiene and Occupational Diseases, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Tatyana I. TVERDOKHLEBOVA, MD, PhD, Associate Professor, Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology, Rostov-on-Don, Russian Federation

Elena N. TEMEREVA, DSc. in Biology, Associate Professor, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Yury M. TOKHOV, DSc. in Biology, Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation

Galina M. TRUKHINA, MD, PhD, Professor, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, Moscow Region, Russian Federation

Alexey V. TUTEL'YAN, MD, PhD, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russian Federation

Lyudmila S. FEDOROVA, MD, PhD, Professor, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman Moscow, Russian Federation

Irina V. FELDBLYUM, MD, PhD, Professor, Perm State Medical University named after Academician E.A. Vagner, Perm, Russian Federation

Evgeniya A. CHERNIKOVA, DSc. in Biology, Professor, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation

Yuliya K. YUSHINA, DSc. in Technical Sciences, V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems, Moscow, Russian Federation

Alexander N. KULICHENKO, MD, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation

Henry KYOBE BOSA, PhD, MSc; Programme Lead, Ministry of Health, Republic of Uganda, Kampala, Uganda

Dmitriy V. TAPALSKIY, MD, PhD, Professor, Institute of Physiology, Minsk, Republic of Belarus

Khalidya Kh. KHAMIDULINA, MD, PhD, Professor, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russian Federation

Nikolay V. SHESTOPALOV, MD, PhD, Professor, National Organization of Disinfection Specialists (Non-Commercial Partnership), Moscow, Russian Federation

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

<i>Демина Ю.В., Захарова Ю.А., Андреев С.В., Аксёнова А.С.</i> Научное обеспечение дезинфекционной деятельности на современном этапе	63
<i>Панкратова Г.П., Бидевкина М.В., Шайхутдинова З.К., Морозов А.С., Зверев С.А., Виноградова А.И.</i> Изучение токсичности и опасности дезинфицирующих средств при ингаляционном воздействии	75

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Хиразова Е.Э., Геворкян И.С., Комаров В.Ю., Ситникова А.И., Курашова Д.И.</i> Оценка ольфакторной составляющей родентицидных приманок и её привлекательности для домовых мышей	85
--	----

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ «ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЗИНФЕКТОЛОГИИ. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ ОБРАБОТОК В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ» (Москва, 23–24 сентября 2025 г.)

<i>Авдеевская Н.Н., Сёмина Л.К., Капустин А.В.</i> Обработка вымени коров дезинфицирующими средствами как один из способов профилактики инфекционных болезней	90
<i>Бельтюков М.В., Коровка В.Г., Кузнецов И.С., Полицинский Н.С., Яблонский П.К.</i> К вопросу о роли систем вентиляции в распространении инфекций с воздушно-капельным механизмом передачи возбудителя	92
<i>Бидёвкина М.В.</i> Применение ларвицида из группы регуляторов развития насекомых для обработки водоёмов	94
<i>Болтовский А.В., Никонов В.С., Никонова О.Н., Морозов А.С.</i> Малобагабитные средства санитарной обработки. Решение задач санитарной обработки в зонах техногенных катастроф	96
<i>Виноградова А.И.</i> Средство на основе метопрена для борьбы с личинками комаров	99
<i>Виноградова А.И., Латипова Р.И.</i> Токсичность инсектоакарицидного средства на основе альфациперметрина	101
<i>Воронина О.А., Лапикова Ю.С., Титарчук К.О.</i> Основные направления деятельности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области и Ненецком автономном округе» при организации и проведении дезинсекции и дератизации в жилищно-коммунальном хозяйстве	102
<i>Гудкова Е.И., Шишпоренок Ю.А., Горбунов В.А.</i> Эффективность дезинфицирующих средств в отношении биоплёночных форм клинических штаммов энтеробактерий	104
<i>Гудкова Е.И., Шишпоренок Ю.А., Лютина Я.В., Родионова Л.П., Дудчик Н.В., Емельянова О.А.</i> Эффективность дезинфекционных средств в отношении сальмонелл	106
<i>Давлианидзе Т.А.</i> Роль комнатных мух в распространении резистентности к противомикробным препаратам	108
<i>Дудчик Н.В., Емельянова О.А., Симончик Л.В., Казак А.В., Гудкова Е.И.</i> Антимикробная активность неравновесной плазмы: оценка в условиях экспериментального моделирования	110
<i>Епишина Т.М.</i> Изучение характера биологического действия на теплокровных (крысы) нового поверхностно-активного вещества Д-900, применяемого с пестицидами	112
<i>Епишина Т.М.</i> Определение токсичности и опасности нового инсектицидного средства на лабораторных животных	114
<i>Ерёмина О.Ю., Олифер В.В.</i> Антифидантное действие диаминов в составе инсектицидных приманок	116
<i>Жигарловский Б.А., Пилюян Г.А.</i> Проблемы дезинфектологической экспертизы	118

<i>Жигарловский Б.А., Пилюян Г.А.</i> Состояние рынка услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации за период 2015–2024 гг.	120
<i>Задорожный А.В., Кобзева Ю.В.</i> Очаговая заболеваемость инфекциями с фекально-оральным механизмом передачи на объектах водного транспорта: проблемы и пути решения	122
<i>Зверев С.А., Андреев С.В., Ушакова Е.В., Винокуров В.А.</i> Эффективность волокон на основе поли- α -молочной кислоты, содержащих этилбутилацетиламинопропионат, в отношении комаров <i>Aedes aegypti</i>	124
<i>Иванова А.В.</i> Вакцинация против ГЛПС в России: необходимый компонент комплексной защиты населения	126
<i>Иванова А.В.</i> Основные проблемы современной организации дератизационных мероприятий в Российской Федерации	128
<i>Ильякова А.В., Еремеева Н.И., Старикова А.С., Новиков В.А., Мукабенов Ф.А.</i> Методы оценки обеззараживания медицинских отходов: актуальные вопросы и пути решения	130
<i>Истомина Л.И., Аносова Е.И.</i> Композитные материалы состава ZnO/ZnO_2 как перспективные антимикробные агенты	132
<i>Кичатова В.С., Кюрегян К.К., Михайлов М.И.</i> Оценка эпидемиологического риска заражения людей вирусом гепатита Е крыс	133
<i>Комаров В.Ю., Хиразова Е.Э., Геворкян И.С., Транквилевский Д.В.</i> Современные тенденции в дератизации и перспективные направления исследований	135
<i>Корзинов В.А., Комаров В.Ю., Мальцев А.Н., Васильева О.Л., Винникова О.Н.</i> Популяции серой крысы, резистентные к антикоагулянтам, и особенности дератизационных мероприятий в Калуге	137
<i>Кузин А.А., Зобов А.Е.</i> К вопросу поиска перспективных средств для нужд войсковой дезинфекции	139
<i>Кузин А.А., Зобов А.Е.</i> Особенности технических средств войсковой дезинфекции	141
<i>Кузин А.А., Зобов А.Е.</i> Технологии дезинфекции воздуха на объектах войсковой инфраструктуры	143
<i>Латипова Р.И., Виноградова А.И.</i> Токсичность репеллентного средства в форме влажных салфеток	
<i>Леонов А.В., Красняк А.В., Батурина Е.В.</i> Антибиотикочувствительность изолятов и контрольных тест-микроорганизмов при дезинфекционных мероприятиях на животноводческом предприятии	146
<i>Мальцев А.Н., Комаров В.Ю.</i> Городская среда Москвы как фактор изменчивости генетической структуры серых крыс	148
<i>Матросенко М.В.</i> Определение токсичности инсектицидного средства, содержащего циперметрин, имипротрин и праллетрин	150
<i>Матросенко М.В.</i> Токсичность ароматических стержней против комаров на основе трансфлутрина	151
<i>Матросов А.Н.</i> О необходимости сочетания дератизации в населённых пунктах и их окрестностях в очагах ГЛПС	152
<i>Морозов А.С., Панкратова Г.П., Шайхутдинова З.К., Новиков В.А.</i> Изучение эффективности и динамики разложения перекиси водорода при комбинированном способе обеззараживания воды	154
<i>Нейштадт Я.А., Иванова А.В., Марцоха К.С., Магеррамов Ш.В.</i> Современные подходы к неспецифической профилактике в природных очагах ГЛПС на основе применения ГИС-технологий для таргетной дератизации	155
<i>Никитин А.Я., Вержуцкая Ю.А.</i> Расчёт сроков повторных акарицидных обработок в зависимости от обилия клещей при применении синтетических пиретроидов	157

<i>Новиков В.А., Еремеева Н.И., Воронцова Т.В., Мукабенов Ф.А., Ильякова А.В., Старикова А.С., Серов А.А.</i> Особенности очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха	159
<i>Олифер В.В., Ерёмина О.Ю.</i> Принципы борьбы с резистентными рыжими тараканами в городских условиях	161
<i>Романов С.Р., Галкина И.В., Бахтиярова Ю.В.</i>	163
Новые подходы к синтезу антимикробных четвертичных фосфониевых солей на основе реакций One-Pot	163
<i>Сафиуллин Б.Н., Авдонина Л.Г.</i>	164
Эпидемиологическая ситуация по лихорадке Западного Нила в Республике Татарстан в 2024 году	164
<i>Старикова А.С., Ильякова А.В., Еремеева Н.И.</i> Микробный пейзаж воздушной среды в офисных помещениях	165
<i>Старикова А.С., Ильякова А.В., Еремеева Н.И., Новиков В.А.</i> Бактериологическое исследование бутилированной воды из кулеров	167
<i>Стряпченко О.А., Тетерина Т.В.</i> Проблемы обращения с отходами, образующимися в процессе дезинфекционной деятельности	168
<i>Транквилевский Д.В., Попов Е.Н., Степанов К.В., Комаров В.Ю., Геворкян И.С., Котов В.А., Скударева О.Н., Иришкова И.Е., Шулелина А.А.</i> Совершенствование работы с информацией о наблюдениях в природных очагах инфекционных болезней с использованием модуля «Зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг» ЕИАС Роспотребнадзора	170
<i>Ушакова Е.В., Лопатина Ю.В., Кривонос К.С.</i> Методы контроля численности иксодовых клещей: современные тенденции	172
<i>Хамидулина Х.Х., Тарасова Е.В.</i> Современные методы исследования для оценки опасности биоцидов	174
<i>Хиразова Е.Э., Геворкян И.С., Комаров В.Ю.</i> Влияние высоких доз тиамин и токоферола на выживаемость домовых мышей	176
<i>Шайхуллин Н.Н., Карпова И.А., Пяташина М.А., Авдонина Л.Г.</i> Организация мониторинга устойчивости синантропных грызунов к антикоагулянтам в Республике Татарстан	177
<i>Шайхутдинова З.К., Латипова Р.И.</i> Сравнительная токсикологическая характеристика четырёх различных форм родентицидного средства на основе бромадиолон	179
<i>Щербакова Г.Ш., Шутеева Е.Н., Попов Н.И., Гунашев Ш.А., Рамазанова Д.М., Гаджимурадова З.Т., Мирзоева Т.Б.</i> Испытания нового препарата на основе четвертичного аммониевого соединения с бромидом в автомобильном транспорте для перевозки животных	181
<i>Юшина Ю.К., Махова А.А., Дёмкина Е.В., Зайко Е.В., Батаева Д.С., Грудистова М.А.</i> Устойчивость биоплёнок пищевых патогенов к дезинфекции: риски для безопасности готовой продукции	184

СОБЫТИЯ

Календарь мероприятий на ноябрь–декабрь 2025 года	186
Обучающие циклы на декабрь 2025 года–март 2026 года	187

CONTENTS

PREVENTIVE MEDICINE

<i>Demina Yu.V., Zakharova Yu.A., Andreev S.V., Aksenova A.S.</i> Scientific support for disinfection activities at the present stage	63
<i>Pankratova G.P., Bidevkina M.V., Shaykhutdinova Z.K., Morozov A.S., Zverev S.A., Vinogradova A.I.</i> Toxicity and hazard study of disinfectants with inhalation exposure.....	75

BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Khirazova E.E., Gevorkyan I.S., Komarov V.Yu., Sitnikova A.I., Kurashova D.I.</i> The study of rodenticide baits olfactory component and its attractiveness to domestic mice	85
--	----

CONFERENCE MATERIALS

«PROSPECTS OF DISINFECTOLOGY. ORGANIZATION OF DISINFECTION TREATMENTS IN URBAN ENVIRONMENTS» (Moscow, September 23–24, 2025)

Contents

<i>Avduevskaya N.N., Semina L.K., Kapustin A.V.</i> Cow udder treatment with disinfectants as a method to prevent infectious diseases.....	90
<i>Beltyukov M.V., Korovka V.G., Kuznetsov I.S., Politsinsky N.S., Yablonsky P.K.2</i> On the role of ventilation systems in the spread of infections with air-based mechanism of transmission of the pathogen	92
<i>Bidyovkina M.V.</i> Larvicide application from the insect growth regulator group for water basins treatment.....	94
<i>Boltovsky A.V., Nikonov V.S., Nikonova O.N., Morozov A.S.</i> Small-sized sanitation equipment. solving the problems of sanitation in the zone of man-made disasters	96
<i>Vinogradova A.I.</i> Methoprene based mosquito larvae fighting means	99
<i>Vinogradova A.I., Latipova R.I.</i> Toxicity of insectoacaricide based on alphacypermethrin	101
<i>Voronina O.A., Lapikova Yu.S., Titarchuk K.O.</i> Main activities of the Federal Budgetary Healthcare Institution "Hygiene and Epidemiology Center in the Arkhangelsk Region and Nenets Autonomous Okrug" in organizing and conducting of disinfection and deratization in housing and utilities.....	102
<i>Gudkova E.I., Shishporenok Yu.A., Gorbunov V.A.</i> Effectiveness of disinfectants against biofilm forms of clinical strains of enterobacteria	104
<i>Gudkova E.I., Shishporenok Yu.A., Lyutina Ya.V., Rodionova L.P., Dudchik N.V., Emelyanova O.A.</i> Effectiveness of disinfectants against salmonella	106
<i>Davlianidze T.A.</i> The role of houseflies in the spread of antimicrobial resistance	108
<i>Dudchik N.V., Emelyanova O.A., Simonchik L.V., Kazak A.V., Gudkova E.I.</i> Antimicrobial activity of non-equilibrium plasma: assessment in experimental modeling conditions.....	110
<i>Epishina T.M.</i> Study of the nature of biological effect on warm-blooded animals (rats) of a new surfactant D-900 used with pesticides	112
<i>Epishina T.M.</i> Toxicity and hazard determination of a novel insecticide on laboratory animals	114
<i>Eremina O.Yu., Olifer V.V.</i> Antifydant effect of diamides in insecticidal baits	116
<i>Zhigarlovsky B.A., Piloyan G.A.</i> Disinfectological expertise issues	118
<i>Zhigarlovsky B.A., Piloyan G.A.</i> State of the market for disinfection, disinsection and deratization services for the period 2015–2024	120

<i>Zadorozhny A.V., Kobzeva Yu.V.</i> Focal incidence of infections with excrement-oral transmission mechanism at water transport facilities: issues and solutions	122
<i>Zverev S.A., Andreev S.V., Ushakova E.V., Vinokurov V.A.</i> Efficacy of poly-l-lactic acid fibres containing ethyl butyl acetylaminopropionate against <i>Aedes aegypti</i> mosquitoes	124
<i>Ivanova A.V.</i> Vaccination against haemorrhagic fever with renal syndrome in Russia: a critical component in comprehensive human health protection	126
<i>Ivanova A.V.</i> Main issues of modern organization of deratization measures in the Russian Federation	128
<i>Ilyakova A.V., Ereemeeva N.I., Starikova A.S., Novikov V.A., Mukabenov F.A.</i> Methods of assessing medical waste disinfection: current issues and solutions	130
<i>Istomina L.I., Anosova E.I.</i> ZnO/ZnO ₂ composite materials as promising antimicrobial agents	132
<i>Kichatova V.S., Kyuregyan K.K., Mikhailov M.I.</i> Assessment of the epidemiological risk of infection of humans with rat hepatitis E virus	133
<i>Komarov V.Yu., Khirazova E.E., Gevorkyan I.S., Trankvilevsky D.V.</i> Current trends in deratization and prospective research areas	135
<i>Korzikov V.A., Komarov V.Yu., Maltsev A.N., Vasilyeva O.L., Vinnikova O.N.</i> Brown rat populations resistant to anticoagulants and features of deratization measures in the city of Kaluga	137
<i>Kuzin A.A., Zobov A.E.</i> To the question of searching for promising means for the needs of military disinfection	139
<i>Kuzin A.A., Zobov A.E.</i> Features of technical means of military disinfection	141
<i>Kuzin A.A., Zobov A.E.</i> Air disinfection technologies at military infrastructure facilities	143
<i>Latipova R.I., Vinogradova A.I.</i> Toxicity of repellent in the form of wet wipes	145
<i>Leonov A.V., Krasnyak A.V., Baturina E.V.</i> Antibiotic sensitivity of isolates and control test microorganisms during disinfection measures at a livestock enterprise	146
<i>Maltsev A.N., Komarov V.Yu.</i> Urban environment as a factor of variability in the genetic structure of Moscow brown rats	148
<i>Matrosenko M.V.</i> Determination of toxicity of insecticide containing cypermethrin, imiprotrin and pralletrin	150
<i>Matrosenko M.V.</i> Toxicity of transflutrin-based aromatic rods against mosquitoes	151
<i>Matrosov A.N.</i> On the requirement to carry out pest control in settlements and their vicinities in focus of Haemorrhagic fever with renal syndrome	152
<i>Morozov A.S., Pankratova G.P., Shaikhutdinova Z.K., Novikov V.A.</i> Study of the efficiency and dynamics of hydrogen peroxide decomposition in a complex method of water disinfection	154
<i>Neishtadt Y.A., Ivanova A.V., Martsokha K.S., Magerramov Sh.V.</i> Contemporary approaches to non-specific prevention in natural foci of haemorrhagic fever with renal syndrome through applying GIS technologies for targeted deratisation	155
<i>Nikitin A.Ya., Verzhutskaya Yu.A.</i> Calculation of the time of repeated acaricidal treatments depending on the abundance of ticks when using synthetic pyrethroids	157
<i>Novikov V.A., Ereemeeva N.I., Vorontsova T.V., Mukabenov F.A., Ilyakova A.V., Starikova A.S., Serov A.A.</i> Features of purification and disinfection of ventilation and air conditioning systems	159

<i>Olifer V.V., Eremina O.Yu.</i> Principles of control resistant German cockroaches in urban conditions	161
<i>Romanov S.R., Galkina I.V., Bakhtiyarova Yu.V.</i> New approaches to the synthesis of antimicrobial quaternary phosphonium salts based on one-pot reactions.....	163
<i>Safiullin B.N., Avdonina L.G.</i> Epidemiological situation of West Nile fever in the Republic of Tatarstan in 2024	164
<i>Starikova A.S., Ilyakova A.V., Ereemeeva N.I.</i> Microbial landscape of the air environment in office spaces	165
<i>Starikova A.S., Ilyakova A.V., Ereemeeva N.I., Novikov V.A.</i> Bacteriological study of bottled water from coolers	167
<i>Stryapchenko O.A., Teterina T.V.</i> Issues on waste management generated in the process of disinfection activities.....	168
<i>Trankvilevsky D.V., Popov E.N., Stepanov K.V., Komarov V.Yu., Gevorkyan I.S., Kotov V.A., Skudareva O.N., Irishkova I.E., Shulepina A.A.</i> Improvement of work with information on observations in natural foci of infectious diseases using the module "Zoological-entomological, epizootological monitoring" of the EIAS of Rospotrebnadzor.....	170
<i>Ushakova E.V., Lopatina Yu.V., Krivonos K.S.</i> Methods of control of ixodid ticks: contemporary trends	172
<i>Khamidulina Kh.Kh., Tarasova E.V.</i> Current research methods for assessing the hazard of biocides	174
<i>Khirazova E.E., Gevorkyan I.S., Komarov V.Yu.</i> High doses effect of thiamine and tocopherol on survival of house mice	176
<i>Shaikhullin N.N., Karpova I.A., Patyashina M.A., Avdonina L.G.</i> Organizing monitoring of synantropic rodent resistance to anticoagulants in the Republic of Tatarstan	177
<i>Shaikhutdinova Z.K., Latipova R.I.</i> Comparative toxicological characteristics of four different forms of a bromadiolone-based rodenticide	179
<i>Shcherbakova G.Sh., Shuteeva E.N., Popov N.I., Gunashev Sh.A., Ramazanov D.M., Gadzhimuradova Z.T., Mirzoeva T.B.</i> Testing of a new drug based on a quaternary ammonium compound with bromide on road transport for transporting animals	181
<i>Yushina Y.K., Makhova A.A., Demkina E.V., Zaiko E.V., Bataeva D.S., Grudistova M.A.</i> Resistance of food pathogen biofilms to disinfection: risks to the safety of finished products	184

EVENTS

Calendar of events for November and December of 2025	186
Training cycles for December of 2025–March of 2026	187

Научный обзор
<https://doi.org/10.47470/dez011>
© Коллектив авторов, 2025

Научное обеспечение дезинфекционной деятельности на современном этапе

Демина Ю.В.^{1,2}, Захарова Ю.А.¹, Андреев С.В.^{1,2}, Аксёнова А.С.^{1,2}

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана»
Роспотребнадзора, 117246, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия дополнительного профессионального образования», 125993, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Уже более 90 лет Институт дезинфектологии выполняет функции по научному сопровождению дезинфекционной деятельности в стране. Для решения прикладных задач в настоящее время коллектив института проводит восемь научно-исследовательских работ по основным востребованным направлениям. Специалисты разрабатывают средства и материалы с перманентными антимикробными, инсектоакарицидными и репеллентными свойствами для медицины и различных отраслей промышленности и сферы услуг. В области микробиологии учёные определяют новые подходы к стандартизации тест-штаммов и формируют новую коллекцию для оценки эффективности дезинфекционных средств и технологий. В институте изучают резистентность членистоногих к применяемым инсектицидам и инсектоакарицидам и разрабатывают экспресс-методы её определения на основе передовых молекулярно-биологических технологий, продолжается поиск альтернативных материалов. Коллектив института создаёт новые средства и способы борьбы с грызунами, в том числе путём анализа данных о минимально допустимых концентрациях применяемых родентицидов, изучает и моделирует резистентность, выполняет картирование заселённости территорий грызунами. В области токсикологии изучают средства бытовой химии с заявленными антимикробными свойствами с целью разработки соответствующих критериев для отнесения средств к данной категории.

Дополнительно организована научно-исследовательская работа по созданию биоразлагаемых защитных перчаток с антимикробными свойствами для профилактики инфекционных болезней и охраны окружающей среды. На 2026–2030 гг. запланирован научный проект по совершенствованию подходов к организации и проведению дезинфекционных мероприятий на предприятиях пищевой промышленности. Также специалисты выполняют научно-методическое сопровождение лицензирования услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации. Большое внимание Институт дезинфектологии уделяет межотраслевому взаимодействию, проводит обучение специалистов.

Научное сопровождение дезинфекционной практики было и остаётся основной задачей Института дезинфектологии, который обладает уникальной на постсоветском пространстве научной школой и современными технологиями, сохраняет славные традиции и готов смело двигаться в будущее, решая актуальные задачи по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия России.

Ключевые слова: дезинфектология; дезинфекция; дезинсекция; дератизация; химия; токсикология; резистентность; неспецифическая профилактика инфекционных болезней

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Для корреспонденции: Аксёнова Александра Сергеевна, e-mail: aksenova.as@fncg.ru

Для цитирования: Демина Ю.В., Захарова Ю.А., Андреев С.В., Аксёнова А.С. Научное обеспечение дезинфекционной деятельности на современном этапе // Дезинфектология. 2025. Т. 1, № 2. С. 63–74. DOI: <https://doi.org/10.47470/dez011> EDN: <https://elibrary.ru/BJAISV>

Поступила: 29.09.2025 / Принята к печати: 15.11.2025 / Опубликовано: 10.12.2025

Review article
<https://doi.org/10.47470/dez011>
© Authors, 2025

Scientific support for disinfection activities at the present stage

Yulia V. Demina^{1,2}, Yulia A. Zakharova¹, Sergey V. Andreev^{1,2}, Aleksandra S. Aksenova^{1,2}

¹Institute of disinfectology of the F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, 117246, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, 125993, Russia

ABSTRACT

For over 90 years, the Institute of Disinfection has provided scientific support for disinfection efforts in the country. Based on applied challenges, eight research projects are currently underway in key areas of high demand. We are developing products and materials with permanent antimicrobial, insectoacaricidal, and repellent properties for medicine and various industries and services. Within the microbiology sphere, scientists identify new approaches to testing strains standardization and generate a novel set of samples for effective disinfection product and technology analysis. We are studying the resistance of arthropods to current insecticides and insectoacaricides, developing rapid methods for its determination based on advanced molecular biology technologies, and continuing the search for alternative materials. New rodent control methods and tools are being developed, including through the analysis of data on minimum permissible concentration levels for rodenticides, resistance is being studied and modeled, and active work is underway to map areas for rodent infestation. In toxicology, household chemicals with claimed antimicrobial properties are being studied to develop appropriate criteria for classifying products in this category. Research has also been launched to develop biodegradable protective gloves with antimicrobial properties for infectious disease prevention and environmental protection. A research project to develop optimized approaches to organizing and implementing disinfection measures in food processing facilities is planned for 2026–2030. The institute also provides scientific and methodological support for the licensing of disinfection, disinfestation, and deratization services. Much attention is paid to intersectoral collaboration, and specialist training is being conducted. Science-based support for disinfection practices remains the main focus of the Institute of Disinfectology, with its unique scientific approach and up-to-date technology in the post-Soviet space, keeping up its strong traditions and looking forward to solving current issues in ensuring Russia's sanitary and epidemiological well-being. .

Keywords: *disinfectology; resistance; molecular genetic studies; disinfection; disinsection; deratization; toxicology; non-specific prevention of infectious diseases*

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: Aleksandra S. Aksenova, e-mail: aksenova.as@fncg.ru

For citation: Demina Yu.V., Zakharova Yu.A., Andreev S.V., Aksenova A.S., Scientific support for disinfection activities at the present stage. *Disinfectology*. 2025; 1(2): 63–74.

DOI: <https://doi.org/10.47470/dez011> EDN: <https://elibrary.ru/BJAISV>

Received: 29.09.2025 / Accepted: 15.11.2025 / Published: 10.12.2025

Вот уже более 90 лет Институт дезинфектологии выполняет функции по научно-сопровождению дезинфекционной деятельности в нашей стране¹. Пройдя через переименования, которых было 11, структурные, организационные и кадровые изменения,

институт сохранил главное – бесценный опыт, научную школу, динамичность, гибкость и оперативность. Эти составляющие авторитета учреждения обеспечивают его высокую востребованность, соответствующую задачам времени. Сегодня Институт дезинфектологии продолжает свою деятельность в составе ведущего научного учреждения Российской Федерации и головного института Роспотребнадзора по гигиеническому направлению – Федерального научного центра гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана Федеральной службы по надзору в сфере защи-

¹ Резолюция Юбилейной научно-практической конференции, посвящённой 90-летию образования Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора с международным участием и конкурсом молодых учёных 21–22 сентября 2023 года, г. Москва. URL: <https://ниид.рф/media/main/documents/28/09012024101904.pdf> (дата обращения: 18.11.2025).

ты прав потребителей и благополучия человека, что определяет новый виток его развития.

Научно-практические конференции Института дезинфектологии, прошедшие в 2023–2025 гг., подчеркнули многоплановость его работы, межведомственный характер решаемых задач, востребованность и значимость проводимых сегодня исследований не только для профилактической медицины, но и для многих областей народного хозяйства страны.

В настоящее время актуальны разработка новых высокоэффективных средств и материалов для дезинфектологической практики, действующих веществ российского производства и новых способов их определения в дезинфекционных средствах, совершенствование методов стерилизации (как в медицине, так и в других отраслях народного хозяйства), создание и стандартизация методов дезинфекции в пищевой и перерабатывающей промышленности, внедрение в практику экспресс-методов и риск-ориентированного подхода в токсикологии, оптимизация экспертизы дезинфекционных средств, подготовка специалистов и совершенствование нормативно-методического регулирования всей дезинфекционной деятельности.

Таким образом, дезинфектология сохраняет свою значимость и остаётся ведущим направлением в области неспецифической профилактики инфекционных и паразитарных болезней, стоит на передовой противоэпидемической защиты и обеспечения безопасности страны, в том числе при появлении новых и возвращающихся инфекций.

Сегодня в Институте дезинфектологии в рамках государственного задания реализуются восемь научно-исследовательских работ, соответствующих основным профильным направлениям. Специалисты разрабатывают средства и материалы с перманентными антимикробными

свойствами для медицины и различных отраслей промышленности и сферы услуг. Проводится поиск новых веществ с инсектоакарицидными и репеллентными свойствами для защиты человека от нападений кровососущих членистоногих. На основе синтезированных веществ разрабатываются материалы с их контролируемым высвобождением. Также проводятся исследования, направленные на повышение эффективности защитной одежды с инсектоакарицидной отделкой и выведение её на новый уровень с расширением предлагаемого и возрастного ассортимента.

Одно из основных достижений в данном направлении за последние два года – подбор и изучение природных (скавален, ундеканон, нуткатон) и синтетических (ДЭТА, ИР3535, а также их производные) репеллентов, эффективных в отношении таёжных клещей. Показано, что репелленты могут вызывать нокдаун таёжного клеща. Это явление может быть использовано для создания малотоксичной защитной одежды от нападений клещей.

В области создания материалов с перманентными антимикробными свойствами разработана технология получения пероксида цинка на поверхности оксида цинка различной морфологии (рис. 1).

Доказано, что модификация крупных частиц оксида цинка, таких как тетраподы, приводит к значимому увеличению эффективности антимикробных свойств в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий.

По-прежнему актуальна разработка современных и более точных методов определения компонентов дезинфекционных средств в рецептурах и содержащих их растворах для использования в рутинной практике и с целью борьбы с контрафактом.

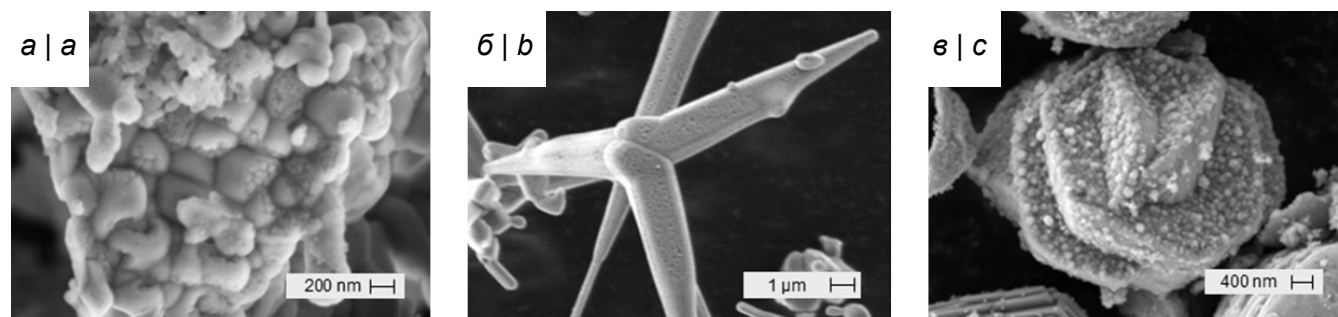


Рис. 1. СЭМ-изображения частиц состава $\text{ZnO}_2@\text{ZnO}$ в форме наносфер (а), тетраподов (б) и бутонов (в).

Fig. 1. The results of SEM images of $\text{ZnO}_2@\text{ZnO}$ composition shaped as nanospheres (a), tetrapods (b) and flower-like assemblies (c).

Предложен новый метод экспресс-определения перекиси водорода в воздухе рабочей зоны и изготовлен прототип индивидуального изделия (персональный «умный текстильный сенсор») – элемент специальной одежды персонала, проводящего дезинфекционные обработки. Такое решение позволяет обеспечить безопасность при работе со средствами, содержащими перекись водорода². Сенсор предназначен не только для персонала медицинских организаций, но и для сотрудников других организаций, проводящих текущую дезинфекцию в рамках технологических процессов и обеспечения противоэпидемических режимов (промышленные предприятия, образовательные и социальные организации, предприятия общественного питания и другие). Разработано программное обеспечение, позволяющее определять концентрацию перекиси водорода в воздухе с помощью камеры мобильного телефона.

В области микробиологии Институт проводит работу по изменению традиционных подходов к стандартизации штаммов тест-микробов и формированию специализированной коллекции для оценки эффективности дезинфекционных средств и технологий в различных отраслях народного хозяйства. Создаётся база данных для разработки прогностической модели формирования резистентности. Особое внимание уделяется созданию новых методологий, комбинированных методов дезинфекции и стерилизации, в том числе изделий из различных материалов, для обеспечения производителей и потребителей современными методиками оценки эффективности. Одно из основных достижений Института последних лет – разработка алгоритма оценки чувствительности медленно и быстрорастущих микобактерий к воздействию температурного фактора. На примере *Mycobacterium tuberculosis* установлена возможность использования метода полимеразной цепной реакции (ПЦР) для оценки эффективности дезинфекции высокого уровня (ДВУ) при обработке гибких эндоскопов. Доказана неэффективность использования для этих целей применяемого тест-штамма *Mycobacterium terrae*. На основе изучения термоустойчивости микобактерий предложен кандидатный тест-штамм (*M. fortuitum*) эффективности ДВУ, который позволит не только повысить эффективность оценки технологии дезинфекции, но и в

семь раз сократит время исследования. Получен патент на промышленный образец.

Впервые на основе циркулирующих штаммов микроорганизмов, выделенных из объектов внешней среды учреждений родовспоможения, сформирована и подтверждена Свидетельством о государственной регистрации база данных³ – программный продукт, содержащий информацию о фенотипической чувствительности к дезинфицирующим средствам и антибактериальным препаратам изолятов микроорганизмов, выделенных из медицинской организации родовспоможения, а также сведения об объектах, с которых выделены изоляты. База данных позволяет удобным способом не только хранить информацию, но и производить отбор и анализ изолятов микроорганизмов для мониторинга резистентности к антибиотикам и дезинфицирующим средствам, изучать механизмы резистентности, проводить сравнительную оценку устойчивости с использованием тест-штаммов и их стандартизацию в целях совершенствования производственного контроля, экспертизы дезинфекционных средств и технологий. Представленные в электронном формате данные будут востребованы для принятия решений о ротации дезинфицирующих средств в медицинской организации с целью предотвращения распространения возбудителей инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

В 2024 г. в Институте дезинфектологии разработан алгоритм оценки бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств для обработки гибких эндоскопов, применяемых при нестерильных вмешательствах, ручным способом. Алгоритм закреплён патентом на промышленный образец⁴. Метод является наглядным и информативным инструментом, упрощающим процессы подготовки и контаминации эндоскопов суспензией тест-микробов, отбора проб для контроля уровня контаминации, предварительной, окончательной очистки и дезинфекции высокого уровня ручным способом, а также исследования методами

³ Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024622376 «Характеристика чувствительности к дезинфицирующим средствам и антибактериальным препаратам изолятов госпитальной микрофлоры, выделенных с объектов производственной среды медицинской организации родовспоможения» (дата государственной регистрации в Реестре баз данных 30.05.2024).

⁴ Патент на промышленный образец № 145846 «Схема «Алгоритм оценки бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств для обработки гибких эндоскопов для нестерильных вмешательств ручным способом» (дата государственной регистрации в Государственном реестре промышленных образцов Российской Федерации 29.01.2025).

² Патент на изобретение № RU 2845345 C1 «Колориметрический способ определения содержания перекиси водорода в воздухе» (дата государственной регистрации 12.12.2024).

ПЦР и классической бактериологии для оценки эффективности ДВУ (рис. 2).

Также специалистами отдела дезинфекции и стерилизации Института разработан способ оценки резистентности микроорганизмов к дезинфицирующим средствам, закреплённый патентом на изобретение. Суть метода заключается в применении нейтрализующего агара, совмещающего свойства нейтрализатора и питательной среды, выполнении всех этапов исследования в одной лунке планшета, а также в исключении этапа нейтрализации. Метод позволяет сократить время исследований и снизить затраты при высокой технологической производительности процедуры. Изобретение может применяться для производственного контроля на любых объектах.

В 2025 г. сотрудниками Института разработан алгоритм подготовки устойчивых изолятов микроорганизмов для длительного хранения в условиях сверхнизких температур. Изобретение распространяется на микроорганизмы, полученные в результате планового и внепланового производственного контроля, микробиологического мониторинга в различных медицинских организациях, на предприятиях пищевой промышленности, для длительного хранения в условиях замораживания при температуре минус 70 °С. Алгоритм предусматривает формирование электронной базы данных для хранения информации об изолятах, источнике их выделения и биологических свойствах. Уникальность алгоритма заключается в его гибкости, позволяющей адаптировать процесс заморозки под конкретные задачи и цели создаваемых коллекций микроорганизмов (рис. 3).

В области дезинсекции ведётся работа по изучению резистентности, разработке экспресс- и молекулярно-генетических методов её определения, получению новых (альтернативных органическим инсектицидам) материалов и методов борьбы с резистентными формами членистоногих, формированию требований к современным аэрозольным обработкам на различных объектах с учётом риск-ориентированного подхода. Специалисты изучают уровень и механизмы резистентности членистоногих, реверсию к инсектицидам из новых химических групп, разрабатывают на природных популяциях членистоногих рациональные схемы ротации, исследуют возможности и оценивают эффективность применения дезинсекционных обработок аэрозольным способом в закрытых помещениях.

Актуальное направление деятельности Института – изучение механизма резистентности членистоногих с использованием ингибиторов ферментных систем, в том числе к инсектицидам из новых химических групп. Один из ярких результатов в области дезинсекции – создание доказательной базы эффективности природных соединений (диатомиты и маршалиты) в отношении отдельных групп членистоногих (рыжих муравьёв и крысиных блох). Проводятся исследования по подбору оптимальных режимов работы генераторов аэрозоля в помещениях различного назначения. Кроме этого, учёные адаптируют и совершенствуют методы определения чувствительности синантропных членистоногих к инсектицидам с применением диагностических (дискриминирующих) концентраций или доз и метод (ПЦР) на примере постельных клопов и вшей. В настоящее время Институт дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора совместно с ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора разрабатывает оригинальную тест-систему для ПЦР-исследования резистентности комаров к инсектицидам.

Перечисленные методы позволят оптимизировать оценку чувствительности, сократив время исследований и повысив их информативность для выбора оптимальных средств и методов дезинсекционных обработок.

В области дератизации проводятся работы по изучению ольфакторных поведенческих реакций синантропных грызунов в городских условиях и коммуникациях и их резистентности к родентицидам. Специалисты отбирают наиболее эффективные синтетические аттрактанты, определяют оптимальные концентрации, проводят скрининг и изучают резистентность методами ПЦР, дают обоснование применения перспективных соединений и аппаратуры, в том числе для труднодоступных коммуникаций.

Впервые Институт представил результаты широкомасштабных молекулярно-генетических исследований образцов органов серых крыс, обитающих на территории 57 субъектов Российской Федерации, на предмет наличия мутаций в гене *Vkorc1* (*Tyr139Ser* и *Tyr139Phe*), ответственных за устойчивость к родентицидам-антикоагулянтам, средний уровень распространения которой в изучаемой популяции составил более 9,0%. Выявлены территории с высокими значениями, заложены принципы создания тест-системы для детекции полиморфизма гена *Vkorc1* методом ПЦР-РВ –

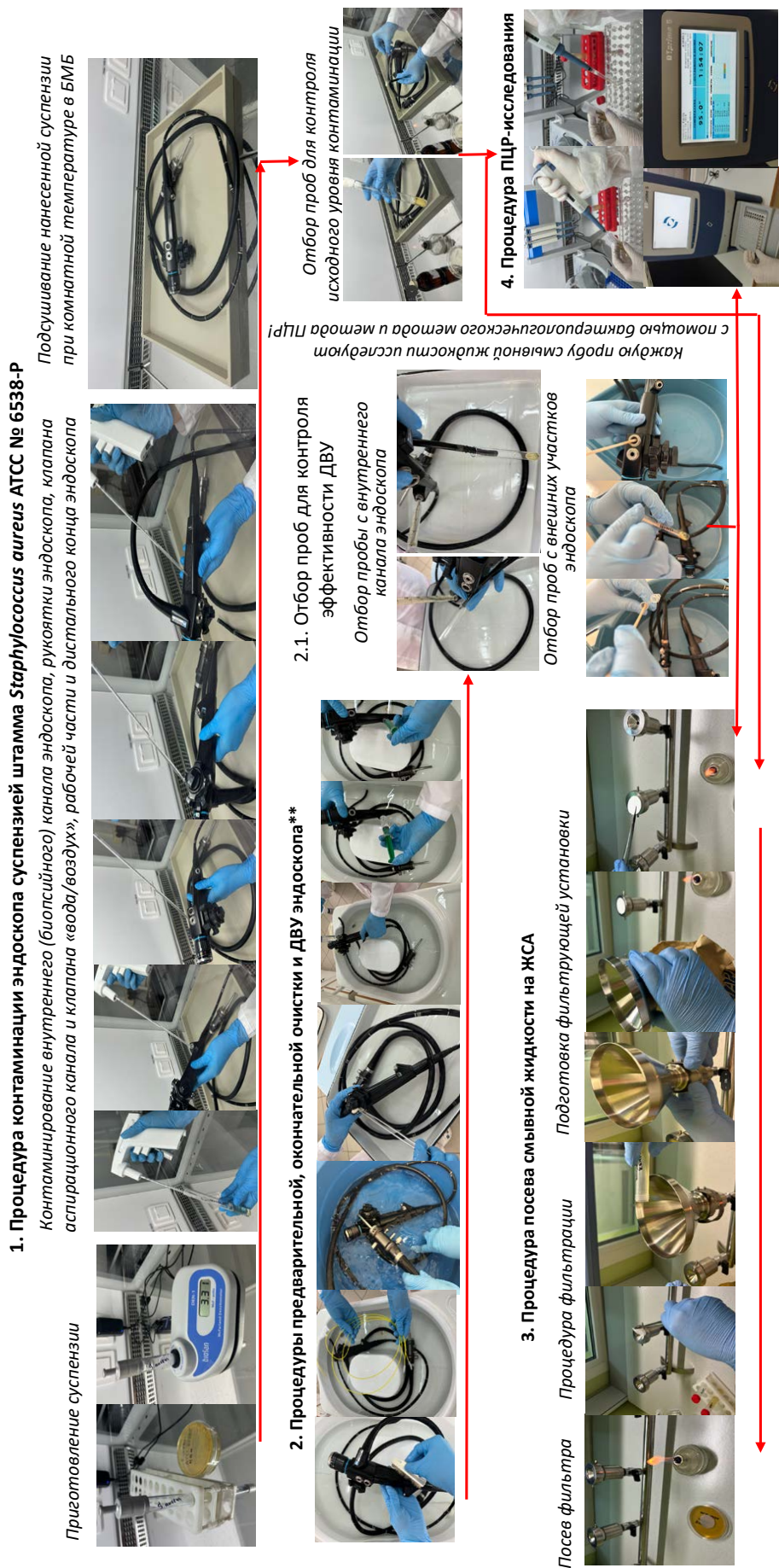


Рис. 2. Схема «Алгоритм оценки бактерицидной эффективности дезинфицирующих средств для обработки гибких эндоскопов для нестерильных вмешательств ручным способом».

БМБ — бокс микробиологической безопасности IIA2 класса защиты; ** — в алгоритме не продемонстрированы процедуры имитации органического загрязнения эндоскопа донорской кровью и тест на отсутствие следов крови после окончательной очистки с помощью азопирамовой пробы; ЖСА — желточно-солевой агар.

Fig. 2. Scheme "Algorithm for assessing the bactericidal efficiency of disinfectants for processing flexible endoscopes for non-sterile manual interventions".
MSC — microbiological safety cabinet, Class II Type A2;; **the algorithm does not illustrate procedures for simulating endoscope contamination with donor blood or testing for the absence of blood traces after final purification using an azopyram test; MSA — Mannitol salt agar.

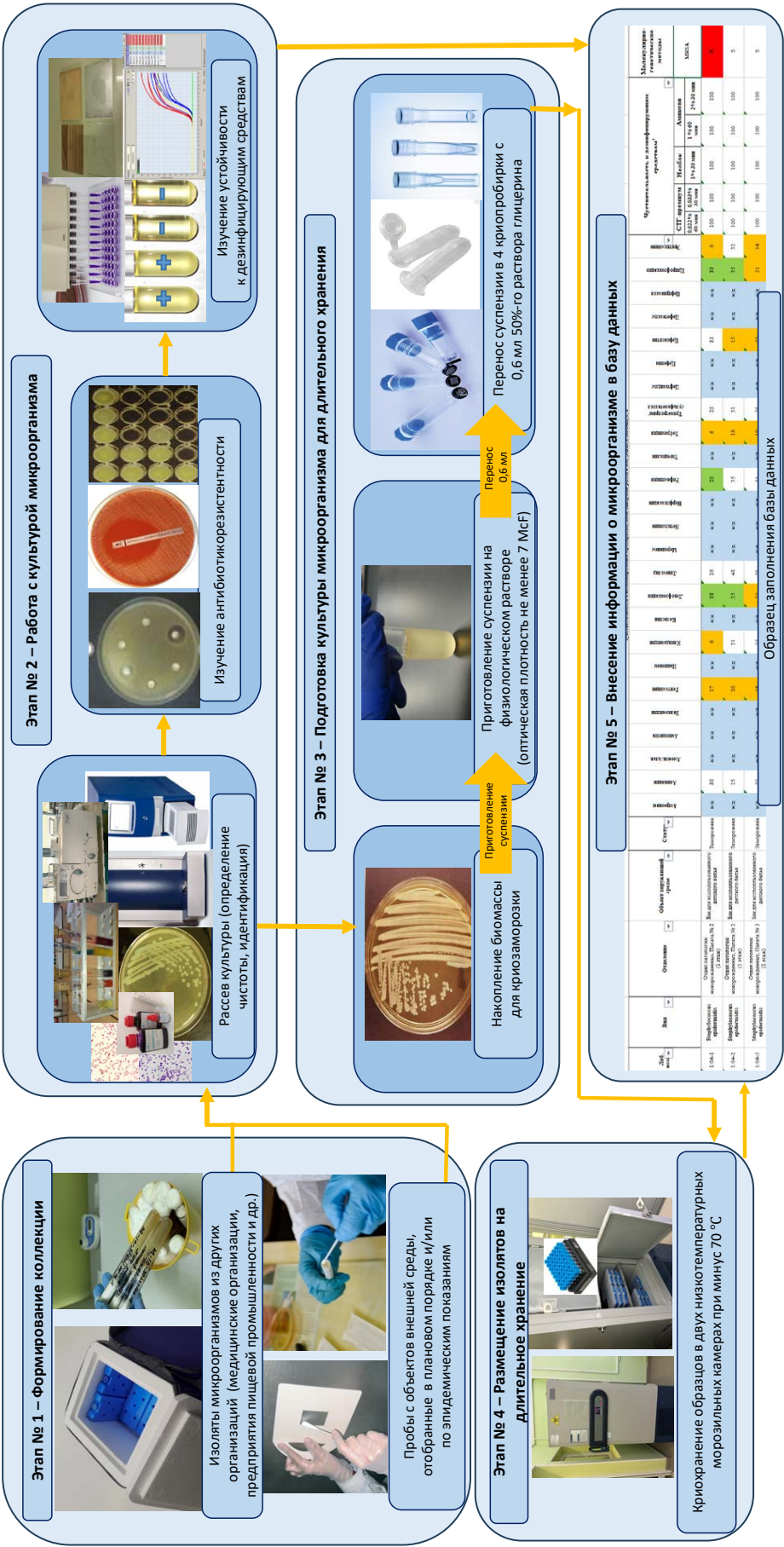


Рис. 3. Схема «Алгоритм подготовки изолятов микроорганизмов, устойчивых к дезинфицирующим средствам, для длительного хранения в условиях сверхнизких температур».

Fig. 3. Scheme "Algorithm for the preparation of isolates of microorganisms resistant to disinfectants for long-term storage at ultra-low temperatures".

подобраны и протестированы специфичные олигонуклеотидные праймеры и флуоресцентные зонды. С целью отбора проб разработано устройство, позволяющее удерживать подложки родентицидных приманок для грызунов.

В области токсикологии основные направления научных исследований коллектива Института – изучение токсичности и эффективности синтетических моющих средств и товаров бытовой химии с заявленными антимикробными свойствами, определение соответствующих критериев (параметров) для отнесения средств к данной категории. Впервые разработаны новые подходы к оценке безопасности товаров бытовой химии с антимикробными свойствами, основанные на применении ряда клеточных культур, из которых выбрана наиболее перспективная. Валидирована методика определения остаточных количеств дезинфицирующих средств на различных объектах окружающей среды методом *in vitro*, что позволит уменьшить количество лабораторных животных в эксперименте при проведении дезинфектологической экспертизы, повысить доступность метода и сократить сроки исследований. Разработка методов комплексной оценки токсического воздействия современных дезинфекционных средств, создание для детей кожных антисептиков на водной основе или со сниженной концентрацией спирта, а также формирование новых подходов к технологии обработки воды плавательных бассейнов являются основными направлениями работы отдела токсикологии с лабораторией. В 2025 г. сотрудники подали две заявки на изобретения. Одно из них – новый способ обеззараживания воды в бассейнах с оборотной системой водоснабжения, который заключается в использовании перекиси водорода и ультрафиолетового излучения с эффектом полного разложения перекиси водорода в результате фотолиза, второе – способ определения острой токсичности синтетических моющих средств с использованием кожно-мышечной ткани сирийского хомячка. Преимуществом заявляемого способа является применение новой клеточной линии (ткани ХТК-2) *in vitro*, позволяющее получить результат, аналогичный использованию лабораторных животных *in vivo*.

На плановый период 2025–2027 гг. заявлена и выполняется научно-исследовательская работа по созданию биоразлагаемых защитных перчаток на основе композитных материалов и активных химических и природных веществ с антимикробными свойствами (рис. 4). Данная



Рис. 4. Образцы перчаток с антимикробными свойствами, полученные с помощью 3D-печати.

Fig. 4. 3D-printed samples of gloves with antimicrobial properties.

разработка позволит снизить риск распространения инфекционных болезней через руки персонала и существенно сократить количество образующихся отходов. Известно, что в мире каждый месяц используется более 70 млн защитных перчаток, которые не подвергаются должной переработке. Технология будет востребована не только в медицинских организациях, но и в пищевой и перерабатывающей промышленности.

На 2026–2030 гг. запланировано научное исследование для разработки новых подходов к организации и проведению дезинфекционных мероприятий на предприятиях пищевой промышленности. Исследования в данном направлении проводятся сотрудниками Института дезинфектологии с 2024 г. и формируют значительный вклад в решение поставленной задачи (рис. 5).

Традиционно в Институте дезинфектологии ведётся активная научная и методическая издательская деятельность. Так, в 2023–2024 гг. опубликовано пять монографий и два учебных пособия [1–6]. С 2023 г. разработаны и утверждены 23 нормативных методических документа федерального уровня, в которых сотрудники учреждения выступают как основные исполнители или соисполнители. Документы охватывают все направления дезинфекционной практики. Это руководство по использованию ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях и три принципиально новых документа: по санитарной обработке на пищевом производстве; по использованию кожных антисептиков и дозирующих устройств; по проведению дезинсекционных обработок с применением беспилотных воздушных судов для борьбы с кровососущими комарами:

- Методические рекомендации МР 3.1/3.4.0325–23 «Организация работ в мобильном пункте



Рис. 5. Разработка новых подходов к организации и проведению дезинфекционных мероприятий на предприятиях пищевой промышленности.

Fig. 5. Development of new approaches to the organization and implementation of disinfection measures at food industry enterprises.

санитарно-карантинного контроля с лабораторной поддержкой;

- Методические рекомендации МР 3.5.1.0337–23 «Методические рекомендации по дезинфекции и дезинсекции в паровых, паровоздушных, пароформалиновых и комбинированных дезинфекционных камерах и в воздушных дезинсекционных камерах»;
- Методические рекомендации МР 3.1.0322–23 «Сбор, учёт и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней»;
- Руководство Р 3.5.1.4025–24 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях»;
- Руководство Р 4.2.4020–24 Изменения № 1 в Р 4.2.7636–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности»;
- Методические указания МУ 3.5.1.4100–24. – 2024 «Оценка чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях»;
- Методические указания МУ 3.5.2.4105–24. – 2024 «Определение уровня чувствительности к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих медицинское значение»;
- Методические указания МУ 3.1./4.2.4069–24 «Эпидемиологический надзор, лабораторная диагностика и профилактика Лихорадки Западного Нила»;
- Методические рекомендации МР 3.5.1/3.5.5.0355–24 «Применение кожных антисептиков и дозирующих устройств для их нанесения в местах массового пребывания (сосредоточения) людей и на отдельных объектах»;
- Методические рекомендации МР 1.3.0364–24 «Организация и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при террористических актах с применением ПБА»;
- Методические рекомендации МР 3.1.0349–24 «Рекомендации по организации противоэпидемических мероприятий в медицинских организациях при выявлении больных острой обезьян (лиц с подозрением на заболевание)»;
- Методические рекомендации МР 3.5.0353–24 «Методические рекомендации по организации санитарной обработки помещений, оборудования и инвентаря на предприятиях пищевой промышленности»;
- Методические рекомендации МР 3.1/3.5.1.0356–24 «Организация и проведение дезинфекционных мероприятий в машинах скорой и неотложной медицинской помощи»;
- Методические рекомендации МР 3.5.0382–25 «Методические рекомендации по организации и проведению дезинфекционных мероприятий на различных объектах в период подготовки и проведения массовых мероприятий»;
- Методические рекомендации МР 3.5.2/3.5.5.0367–25 «Проведение дезинсекционных обработок с применением беспилотных воздушных судов для борьбы с кровососущими комарами»;
- Методические рекомендации МР 3.5.3.0374–25 «Организация и проведение дератизационных мероприятий».

В 2026 г. запланирована разработка 30 методических документов федерального уровня, в том числе 20 документов при взаимодействии с другими научно-исследовательскими организациями Роспотребнадзора.

Большая методическая работа проводится в рамках подготовки проектов норматив-

но-правовых актов, лицензирования услуг по дезинфекции, дезинсекции, дератизации, составляются алгоритмы, типовые стандартизованные формы инструкций и экспертных заключений.

На базе Института дезинфектологии аккредитован испытательный лабораторный центр (уникальный номер RA.RU 21PH 19 от 27.08.2024), что позволило поднять экспертную работу на новый уровень. Проводятся исследования различных объектов, среди которых:

- дезинфекционные средства (химические и биологические средства, изделия, предназначенные для проведения дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации, дезинсекции, дератизации, а также репеллентные средства, изделия и педикулоциды и др.);
- стерилизационные упаковочные материалы, в том числе стерилизационные коробки, контейнеры для предотвращения контаминации;
- оборудование для дезинфекции объектов внешней среды, медицинских изделий, биологического материала, для предстерилизационной очистки и стерилизации медицинских изделий;
- ткани и одежда, предназначенные для защиты от вредных биологических факторов;
- антимикробные материалы (краски, лаки, ткани);
- товары бытовой химии, химическая продукция;
- парфюмерно-косметическая продукция;
- объекты внешней среды (поверхности, воздух помещений);
- лекарственные препараты для ветеринарного применения (токсикологические показатели);
- образцы твёрдых материалов, изделия и материалы (пластические массы, резины, герметики, плёночные материалы, древесина и древесные материалы, ткани, и др.), показатель — стойкость к повреждению грызунами;
- альгицидные средства, используемые для уничтожения водорослей и предупреждения их роста в водоёмах открытого и закрытого типов (плавательных бассейнах, аквапарках, декоративных прудах и др.).

Согласно приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и Росстандарта от 19.03.24 № 752 для разработки

методических документов (ГОСТ, ОСТ и других) в области стерилизации и дезинфекции на базе Института функционирует технический комитет ТК 383 «Стерилизация изделий медицинского назначения» (далее — Комитет). Основные задачи Комитета: экспертиза технических регламентов, относящихся к области его деятельности; формирование программ (планов) разработки национальных стандартов, являющихся доказательной базой выполнения требований технических регламентов; участие в обсуждении проектов методик испытаний, в том числе обеспечивающих презумпцию соответствия требованиям технических регламентов; сотрудничество со смежными техническими комитетами по стандартизации; сотрудничество с предприятиями (организациями) — пользователями стандартов, в том числе объединениями потребителей, органами по сертификации, испытательными лабораториями; экспертиза проектов стандартов организаций, относящихся к сфере деятельности технического комитета (по желанию организаций — авторов проектов); участие в разработке корпоративных систем стандартизации для предприятий (организаций) — пользователей стандартов, относящихся к области деятельности технического комитета.

При координации Комитета в 2024 г. подготовлено четыре проекта ГОСТ, разработаны в соавторстве три проекта ГОСТ смежных комитетов, привлечены к работе десять новых организаций (всего 21 организация), на 2025 г. запланирована подготовка шести методических документов (ГОСТ). С 2025 г. Комитет активно участвует в международной деятельности, координируемой профильным международным комитетом ISO 198.

В соответствии с приказом Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации» на базе Института дезинфектологии функционирует «Научно-методический центр по неспецифической профилактике инфекционных болезней и мониторингу устойчивости биологических агентов к дезинфекционным средствам» (далее — Центр). Центр координирует научные исследования в области изучения устойчивости биологических агентов к дезинфицирующим средствам, внедрение современных дезинфектологических технологий, а также оказывает консультативно-методическую и практическую помощь органам и организа-

циям Роспотребнадзора, медицинским и иным организациям с целью совершенствования форм и методов неспецифической профилактики инфекционных болезней и мониторинга устойчивости биологических агентов к дезинфекционным средствам.

Центр осуществляет научное сотрудничество, поддерживает деловое и творческое сотрудничество с международными организациями, участвует во всероссийских и зарубежных научно-практических мероприятиях по вопросам, отнесённым к его компетенции.

На базе Института дезинфектологии функционирует межведомственная и межотраслевая проблемная комиссия «Дезинфектология» при Учёном совете Роспотребнадзора (приказ Роспотребнадзора от 17.07.2023 № 460), которая обсуждает основные проблемные вопросы в данной области, проекты новых документов и актуальные направления.

Институт дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора проводит работы не только нашей стране, но и за её пределами. Он вошёл в проект содействия в борьбе с инфекционными болезнями странам Африки, готовит специальные средства для работы в данном регионе. Проведены курсы повышения квалификации «Основы дезинфектологии, организация мероприятий по борьбе с членистоногими и грызунами» для руководящих специалистов Министерства здравоохранения и населения Республики Конго. Подготовлены и изданы два учебных пособия по дезинфектологии на французском, английском и русском языках [6, 7].

Большое внимание Институт уделяет образовательному направлению. Сегодня обучение специалистов дезинфектологического профиля проводится на базе Образовательного центра ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора и на кафедре эпидемиологии и дезинфектологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Разработаны и утверждены более 15 программ. Обучение проходит по направлениям дополнительного профессионального образования (ДПО) (повышение квалификации и профессиональная переподготовка), профессионального обучения и ординатуры. Следует особо отметить, что впервые реализованы программы обучения специалистов с базовым немедицинским образованием, что позволяет оперативно восполнить дефицит кадров в практическом звене и

поддержать программу лицензирования услуг по дезинфекции, дезинсекции, дератизации и камерной обработке⁵.

Межотраслевое взаимодействие – важное направление деятельности Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, в рамках которого заключено более 30 двусторонних договоров о научном сотрудничестве. Проводятся совместные научные исследования, экспедиции и командировки, совещания для обсуждения научной работы, взаимное обучение сотрудников. Результатами такой работы становятся совместные публикации, изданные в соавторстве монографии и учебные пособия, РИД (патенты на изобретения, свидетельства), методические документы и диссертационные работы. Большое внимание уделяется научно-производственному сотрудничеству в целях улучшения качества продукции. Все эти аспекты межотраслевого взаимодействия позволяют научным организациям обмениваться опытом, соединять науку и практику для решения актуальных задач в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

С 2023 г. Институт дезинфектологии организует ежегодные научно-практические конференции «Перспективы дезинфектологии». В 2024 г. конференция была посвящена различным аспектам обработок в пищевом производстве, в 2025 г. – вопросам дезинфекционных обработок в городской среде. Данное мероприятие проходит в формате интерактивной дискуссии и привлекает специалистов разных отраслей: органов и организаций Роспотребнадзора, производителей дезинфекционных средств и оборудования, представителей медицинских и образовательных учреждений, организаций, оказывающих услуги по дезинфекции, дезинсекции и дератизации, и других участников.

Научное сопровождение дезинфекционной практики было и остаётся основной задачей Института дезинфектологии, который обладает уникальной на постсоветском пространстве научной школой и современными технологиями, сохраняет славные традиции и готов смело двигаться в будущее, решая актуальные задачи по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия России.

⁵ Постановление Правительства РФ от 20.03.2024 № 337 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

ЛИТЕРАТУРА

1. Василевич Ф.И., Давыдова О.Е., Кривонос К.С. и др. Техника изготовления тотальных препаратов гельминтов и членистоногих для музейных учебных коллекций в паразитологии. М.; 2023.
2. Германт О.М., Ушакова Е.В., Ахметшина М.В., Рославцева С.А. Репелленты в индивидуальной защите людей от кровососущих членистоногих. М.; 2023.
3. Белкин Б.Л., Жаров А.В., Прудников В.С. и др. Патоморфологическая диагностика болезней животных: атлас. М.; 2023.
DOI: <https://doi.org/10.23681/708800>
EDN: <https://elibrary.ru/wxafac>
4. Кузьмин С.В., Демина Ю.В., ред. Материалы Юбилейной конференции, посвященной 90-летию Научно-исследовательского института дезинфектологии. М.; 2023.
EDN: <https://elibrary.ru/fukfjd>
5. Телков Б., Исупова О., Разливинский Я. Со щитом Российской дезинфектологии. Екатеринбург; 2023.
6. Демина Ю.В., Захарова Ю.А., Андреев С.В. и др. Основы дезинфектологии и организация дезинфекционных мероприятий. М.; 2024.
EDN: <https://elibrary.ru/ddhcxj>
7. Демина Ю.В., Кривонос К.С., Алексеев М.А. и др. Отбор полевого материала для зоолого-энтомологических исследований. М.; 2025.

REFERENCES

1. Vasilevich F.I., Davydova O.E., Krivonos K.S. et al. Technique for making total preparations of helminths and arthropods for museum educational collections in parasitology. Moscow; 2023. (In Russ.)
2. Germant O.M., Ushakova E.V., Akhmetshina M.V., Roslavitseva S.A. Repellents in individual protection of people from blood-sucking arthropods. Moscow; 2023. (In Russ.)
3. Belkin B.L., Zharov A.V., Prudnikov V.S. et al. Pathomorphological diagnosis of animal diseases: atlas. Moscow; 2023. DOI: <https://doi.org/10.23681/708800>
EDN: <https://elibrary.ru/wxafac> (In Russ.)
4. Kuz'min S.V., Demina Yu.V. (eds.) Proceedings of the Anniversary Conference dedicated to the 90th anniversary of the Research Institute of Disinfectology. Moscow; 2023. EDN: <https://elibrary.ru/fukfjd> (In Russ.)
5. Telkov B., Isupova O., Razlivinskii Ya. With the shield of Russian disinfectology. Ekaterinburg; 2023. (In Russ.)
6. Demina Yu.V., Zakharova Yu.A., Andreev S.V. et al. Fundamentals of disinfectology and organization of disinfection measures. Moscow; 2024. (In Russ.)
7. Demina Yu.V., Krivonos K.S., Alekseev M.A. et al. Collection of field material for zoological and entomological research. Moscow; 2025. (In Russ.)

Информация об авторах

Демина Юлия Викторовна — д-р мед. наук, директор Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
e-mail: Dyemina.YuV@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0538-1992>

Захарова Юлия Александровна — д-р мед. наук, профессор, научный руководитель Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
e-mail: zakharova.ya@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3416-0902>

Андреев Сергей Викторович — канд. хим. наук, заместитель директора Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
e-mail: Andreev.SV@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2405-9931>

Аксёнова Александра Сергеевна — ведущий специалист по организационным вопросам Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
e-mail: aksenova.as@fncg.ru
<https://orcid.org/0009-0001-7810-3670>

Вклад авторов: Демина Ю.В. — написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Захарова Ю.А., Андреев С.В., Аксёнова А.С. — написание текста, редактирование.

Information about the authors

Yulia V. Demina — Dr. Sci. (Med.), Director, Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: Dyemina.YuV@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0538-1992>

Yulia A. Zakharova — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Science, Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: zakharova.ya@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3416-0902>

Sergey V. Andreev — Cand. Sci. (Chem.), Deputy Director, Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: Andreev.SV@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2405-9931>

Aleksandra S. Aksenova — leading specialist in organizational issues, Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: aksenova.as@fncg.ru
<https://orcid.org/0009-0001-7810-3670>

Contribution: Demina Yu.V. — writing a text, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript, approval of the manuscript final version; Zakharova Yu.A., Andreev S.V., Aksenova A.S. — writing a text, editing.

Оригинальная статья
<https://doi.org/10.47470/dez007>
© Коллектив авторов, 2025

Изучение токсичности и опасности дезинфицирующих средств при ингаляционном воздействии

Панкратова Г.П.¹, Бидевкина М.В.², Шайхутдинова З.К.¹, Морозов А.С.¹,
Зверев С.А.¹, Виноградова А.И.¹

¹ ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия;

² ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», 105275, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Воздействие дезинфицирующих средств может негативно сказаться на здоровье человека и животных, в том числе вызвать раздражение дыхательных путей, воспаление, отёк и аллергические реакции.

Цель исследования — установить токсичность и опасность применения рабочих растворов дезинфицирующих средств с различным содержанием диоксида хлора.

Материалы и методы. Изучены рабочие растворы дезинфицирующих средств с содержанием диоксида хлора в концентрациях от 0,01% до 0,075%. При изучении воздействия рабочих растворов у животных оценивали функциональное состояние нервной и дыхательной систем. Определяли содержание диоксида хлора в воздухе при обработке поверхностей рабочим раствором с концентрацией диоксида хлора 0,04%.

Результаты. Установлены классы опасности рабочих растворов диоксида хлора, которые зависели не только от концентрации вещества, но и от исходного состава компонентов дезинфицирующих средств. Рабочие растворы с концентрацией диоксида хлора 0,075% относятся ко 2-му классу опасных средств, с концентрацией диоксида хлора 0,05–0,01% — к 4-му классу малоопасных средств согласно Классификации степени ингаляционной опасности дезинфицирующих средств по зоне острого биоцидного действия. Проведённые санитарно-химические исследования изученных дезинфицирующих средств не выявили высокого содержания диоксида хлора в воздухе.

Ограничения исследования. Проведены исследования только нервной и дыхательной систем, функциональное состояние печени и почек не оценивали.

Заключение. Рабочий раствор с концентрацией диоксида хлора 0,075% может использоваться специалистами при условии применения средств индивидуальной защиты в отсутствие пациентов и населения. Рабочие растворы с концентрацией диоксида хлора 0,05–0,01% могут использоваться как в присутствии пациентов, так и в быту. При обработке поверхностей дезинфицирующими средствами на основе диоксида хлора методом протирания длительного проветривания помещений для удаления диоксида хлора не требуется.

Ключевые слова: дезинфицирующие средства; токсичность; диоксид хлора; ингаляция; поведенческие реакции; частота дыхания; белые крысы

Этическое утверждение. Этический комитет (подкомитет) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора принял и утвердил программу токсикологических исследований дезинфицирующих средств при ингаляционном воздействии на лабораторных животных. Эксперименты проведены в соответствии с Директивой 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 г. по охране животных, используемых в научных целях.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки и было выполнено в рамках научно-исследовательской работы по теме «Разработка методов комплексной оценки токсического воздействия дезинфицирующих средств и технологий их применения» (рег. № НИОКТР 1023032900200–8–3.1.7).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Для корреспонденции: Шайхутдинова Зухра Камиловна, e-mail: shaykhutdinova.zk@fncg.ru

Для цитирования: Панкратова Г.П., Бидевкина М.В., Шайхутдинова З.К., Морозов А.С., Зверев С.А., Виноградова А.И. Изучение токсичности и опасности дезинфицирующих средств при ингаляционном воздействии // Дезинфектология. 2025. Т. 1, № 2. С. 75–84.

DOI: <https://doi.org/10.47470/dez007> EDN: <https://elibrary.ru/AZIKYJ>

Поступила 07.07.2025 / Принята к печати: 26.10.2025 / Опубликовано: 10.12.2025

Original Article
DOI: <https://doi.org/10.47470/dez007>
© Authors, 2025

Toxicity and hazard study of disinfectants with inhalation exposure

Galina P. Pankratova¹, Marina V. Bidevkina², Zukhra K. Shaykhutdinova¹,
Alexander S. Morozov¹, Sergey A. Zverev¹, Arina I. Vinogradova¹

¹ Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, 117246, Russia;

² Research Institute of Occupational Health named after N.F. Izmerov, 105275, Moscow, Russia

ABSTRACT

Introduction. Exposure to disinfectants can negatively affect human and animal health, including respiratory tract irritation, inflammation, swelling, and allergic reactions.

Objective. Establish the toxicity and danger of using working solutions of disinfectants with different chlorine dioxide content.

Materials and Methods. Working solutions of disinfectants with chlorine dioxide content in concentrations from 0.01 to 0.075% were studied. In the study of working solutions in animals, the functional state of the nervous and respiratory systems was assessed. The chlorine dioxide content in the air was determined during surface treatment with a working solution with a chlorine dioxide concentration of 0.04%.

Results. Hazard classes of working solutions of chlorine dioxide were established, which depended not only on the concentration of chlorine dioxide, but also on the initial composition of the components of disinfectants. Working solutions with a concentration of chlorine dioxide of 0.075% belong to the 2nd class of dangerous products, with a concentration of chlorine dioxide of 0.05–0.01% belong to the 4th class of low-risk products according to the Classification of the degree of inhalation hazard of disinfectants in the zone of acute biocidal action. The conducted sanitary and chemical studies of the studied disinfectants did not reveal a high content of chlorine dioxide in the air.

Limitations. Only studies of the nervous and respiratory systems have been conducted, studies of the functional state of the liver and kidneys have not been conducted.

Conclusion. A working solution with a chlorine dioxide concentration of 0.075% can be used by specialists in personal protective equipment in the absence of patients and the public. Working solutions with a concentration of 0.05–0.01% chlorine dioxide can be used both in the presence of patients and in everyday life. When treating surfaces with chlorine dioxide-based disinfectants by wiping, prolonged ventilation of rooms is not required to remove them.

Keywords: *disinfectants, toxicity, chlorine dioxide, inhalation, behavioral reactions, respiratory rate, white rats.*

Ethics approval. Ethics Committee (subcommittee) Institute of Disinfection of the F.F. FNTSG. Rospotrebnadzor adopted and approved the program of toxicological studies of disinfectants for inhalation exposure to laboratory animals. The experiments were conducted in accordance with Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union dated September 22, 2010 on the protection of animals used for scientific purposes, by order of the Ministry of Health Russia from 04/01/2016 No. 199n.

Funding. The study had no sponsorship and was carried out as part of a research project on the topic "Development of methods for the comprehensive assessment of the toxic effects of disinfectants and technologies for their use" (reg. No. R&D 023032900200-8-3.1.7).

Conflict of interest. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest in relation to the publishing this article.

For correspondence: Zukhra K. Shaykhutdinova, e-mail: shaykhutdinova.zk@fncg.ru

For citation: Pankratova G.P., Bidevkina M.V., Shaykhutdinova Z.K., Morozov A.S., Zverev S.A., Vinogradova A.I. Toxicity and hazard study of disinfectants with inhalation exposure. *Disinfectology*. 2025; 1(2): 75–84. DOI: <https://doi.org/10.47470/dez007> EDN: <https://elibrary.ru/AZIKYJ>

Received: 07.07.2025 / Accepted: 26.10.2025 / Published: 10.12.2025

ВВЕДЕНИЕ

В противозэпидемической практике средства дезинфекции являются важнейшим инструментом обеспечения эффективной неспецифической профилактики распространения инфекционных болезней через различные объекты, которые могут быть факторами передачи возбудителей от источника инфекции к человеку. Для обеззараживания широко применяют спирты, альдегиды, бигуанидины, галогенвысвобождающие агенты, галогенфенолы, кислородсодержащие средства, четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), фенолы, а также хлора диоксид. Дезинфицирующие средства можно разделить на две большие группы: окисляющие и неокисляющие средства [1].

Диоксид хлора является сильным окислителем и эффективным дезинфицирующим средством. Благодаря широкому антимикробному спектру, низкому образованию галогенированных побочных продуктов диоксид хлора широко используется для очистки воды, в качестве отбеливающего средства, для создания безопасных условий хранения пищевых продуктов, дезинфекции поверхностей различных объектов в медицинских, общественных и других организациях. Механизм действия диоксида хлора заключается в разрушении структуры клеточной мембраны бактерий и грибов, приводящем к изменению её проницаемости и выходу внутриклеточных включений, что приводит к гибели этих микроорганизмов. Гибель вирусов происходит за счёт разрушения капсидов вирусных белков и деградации фрагментов РНК [2–5]. Так, коммерческое дезинфицирующее средство с содержанием диоксида хлора 100 мг/л было эффективно против *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* на поверхностях цеха по производству и переработке пищевых продуктов со снижением более чем на $3,00 \log_{10}$ колониеобразующих единиц/см² при времени воздействия 15 минут [6].

Из-за своих биоцидных свойств дезинфицирующие средства строго регулируются во всем мире для обеспечения безопасности человека и окружающей среды [7]. Согласно различным сообщениям, воздействие дезинфицирующих средств может негативно сказываться на здоровье человека и животных, в том числе вызывать раздражение верхних и нижних дыхательных путей, воспаление, отёк, изъязвление и аллергические реакции [8].

Цель исследования — установить токсичность и безопасность применения рабочих рас-

творов дезинфицирующих средств с различным содержанием диоксида хлора.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены два дезинфицирующих средства, которые образуют диоксид хлора при смешивании двух компонентов.

Средство № 1 состоит из порошка А (смесь хлорита натрия 81%-го и стабилизирующих добавок) и порошка Б (смесь лимонной кислоты 85%-й и активатора). При смешивании этих компонентов и растворении их в воде образуется диоксид хлора. Изучены концентрации рабочих растворов по диоксиду хлора: 0,01%; 0,05%; 0,075%.

Средство № 2 состоит из компонента 1 (порошка, содержащего хлорит натрия (3%)) и компонента 2 (порошка, содержащего водный раствор соляной кислоты (2%)). При смешивании этих компонентов образуется диоксид хлора. Изучена концентрация рабочего раствора по диоксиду хлора 0,04%.

Изученные рабочие растворы средства № 1 в концентрации 0,05% и средства № 2 в концентрации 0,04% обладают антимикробной активностью в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, вирусов (полиомиелита), грибов рода *Candida*, *Trichophyton*.

Изучение токсичности и опасности дезинфицирующих средств проводили в соответствии с Руководством¹. Средние смертельные дозы определяли на белых беспородных самках мышей ($n = 6$). Оценку раздражающего действия на слизистые оболочки глаз проводили на самцах кроликов породы шиншилла ($n = 3$). Им вносили одну каплю изучаемого раствора в конъюнктивальный мешок глаза.

Для оценки раздражающего действия на кожные покровы также использовали самцов кроликов породы шиншилла ($n = 3$). Для этого 0,5 мл изучаемого раствора однократно наносили на выстриженный участок кожи боковой поверхности тела животного (7×8 см) на 4 ч.

Токсичность рабочих растворов средств изучали в затравочных камерах объёмом 0,5 м³. Исследования проводили на белых беспородных крысах-самках ($n = 8$ /группа, масса тела 280–320 г). Для выявления интоксикации использовали показатели функционального состояния отдельных органов и систем. Функции нервной системы изучали по суммационно-пороговому пока-

¹ Подраздел 6.2 Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

зателю (СПП)², исследовали поведенческие реакции, которые характеризуют регулируемую, интегрирующую, координирующую функции центральной нервной системы³. В экспериментах использовали тест «открытое поле», позволяющий оценить двигательные компоненты (горизонтальный и вертикальный) ориентировочной реакции, норковый рефлекс, который определяется исследовательским рефлексом, и тест «тёмная камера с отверстиями» (ТКСО), показывающий исследовательскую активность животных, не модулированную страхом.

Для оценки функционального состояния дыхательной системы регистрировали частоту дыхательных движений (ЧДД), поскольку это один из информативных неспецифических параметров. Изменения данного показателя при ингаляционном воздействии летучих химических веществ с выраженными раздражающими свойствами могут быть обусловлены активацией чувствительных окончаний тройничного нерва в слизистой оболочке полости носа. Такая активация вызывает рефлекторные изменения частоты дыхания, опосредованные дыхательным центром.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы SPSS Statistics 22.0. Характер распределения оценивали по критерию Шапиро – Уилка. Оценку различий между группами выполняли при помощи однофакторного дисперсионного анализа с последующим проведением апостериорного теста (поправки Тьюки и Тамхейна). Результаты представляли в виде $M \pm SD$ (M – среднее значение, SD – стандартное отклонение). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Белых крыс и мышей получали из питомника лабораторных животных филиала «Андреевка» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России. Кроликов породы шиншилла получали из питомника лабораторных животных ООО «СМК СТЕЗАР». Всех животных содержали в стандартных контролируемых условиях вивария (температура, влажность, чередование светлого и тёмного периода суток 12/12) со свободным доступом к воде и пище.

Экспериментальные исследования выполнены в соответствии с Директивой 2010/63/EU

Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22.09.2010 по охране животных, используемых в научных целях, и одобрены Этическим комитетом (подкомитетом) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора.

Для оценки ингаляционной опасности дезинфицирующих средств определяли содержание в воздухе диоксида хлора, для чего моделировали условия, близкие к практическому применению.

Ингаляционную опасность рабочего раствора диоксида хлора в концентрации 0,04% (средство № 2) оценивали в помещении объёмом 30 м³ при обработке способом протирания поверхности площадью 23,5 м². Температура в помещении до начала эксперимента – плюс 22 °С, после окончания – плюс 24 °С. Пробы отбирали в центре помещения на высоте 100 см от пола. Режим проветривания помещения обеспечивал четырёхкратный обмен воздуха в час.

Определение диоксида хлора в воздухе основано на спектрофотометрическом методе с использованием индикатора хлорфенолового красного [9]. Диапазон измеряемых концентраций составляет 0,00175–0,01754 мг/м³.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучена токсичность водных рабочих растворов средств № 1 и № 2 в концентрациях от 0,01 до 0,075% по диоксиду хлора. Все рабочие растворы относятся к малотоксичным соединениям: LD₅₀ при введении в желудок более 5000 мг/кг (4-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007–76). Рабочие растворы средств в концентрациях 0,01% и 0,04% не обладают раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки глаз. Рабочие растворы в концентрациях от 0,05 до 0,075% обладают слабым раздражающим действием на слизистые оболочки глаз и не раздражают кожу.

Для изучения ингаляционного воздействия диоксида хлора на организм крыс рабочие растворы средств № 1 и № 2 вносили в камеру в различных объёмах и концентрациях способом протирания. Норма расхода (N) для всех рабочих растворов составляла 100 мл/м². Контрольным животным в камеру вносили дистиллированную воду. Экспозиция составила 2 часа. После окончания экспозиции у белых крыс регистрировали частоту дыхания, СПП и поведенческие реакции. Результаты исследований приведены в табл. 1–4.

Как следует из приведённых данных, при внесении в камеру 0,075%-го рабочего раство-

² Сперанский С.В. Определение суммационно-порогового показателя при различных формах токсикологического эксперимента: метод. указания. Новосибирск; 1975.

³ МР 1.2.0382–25 Методические рекомендации по оценке поведенческих, когнитивных, эмоциональных, сенсорных функций и социального поведения у животных в токсикологических исследованиях.

ра средства № 1 у животных отмечено урежение частоты дыхания ($F = 30,16$; $p = 0,0001$), снижение СПП ($F = 10,26$; $p = 0,0001$) и уменьшение числа стоек ($F = 4,7$; $p = 0,009$) в тесте «открытое поле» (табл. 2). Рабочие растворы в

концентрациях 0,01 и 0,05% не вызывали изменений регистрируемых показателей. Поэтому пары рабочих растворов в концентрации 0,075% в норме расхода можно рассматривать как порог острого действия. Таким образом,

Таблица 1. Содержание диоксида хлора в зависимости от концентрации рабочего раствора средства № 1 при внесении одинакового количества рабочего раствора в камеру

Table 1. The content of chlorine dioxide depending on the concentration of the working solution of agent No. 1 when the same amount of working solution is added to the chamber

Содержание диоксида хлора, внесённого в камеру, мг The chlorine dioxide content introduced into the chamber, mg	Концентрации рабочих растворов, % Concentrations of working solutions, %	Количество рабочего раствора в камере, мл, норма расхода (N) The amount of working solution in the chamber, ml, flow rate (N)
10	0,01	100, 1 N
50	0,05	100, 1 N
75	0,075	100, 1 N

Таблица 2. Средние значения показателей функционального состояния крыс после однократного ингаляционного воздействия паров рабочих растворов средства № 1 в концентрациях от 0,01 до 0,075% по диоксиду хлора

Table 2. Mean values of the indicators of the functional state of rats after a single inhalation exposure to vapors of working solutions of agent No. 1 in concentrations from 0.01 to 0.075% by chlorine dioxide

Исследуемый показатель Studied parameter	Группа ($n = 8$) Group ($n = 8$)	Среднее значение, $M \pm SD$ Mean value, $M \pm SD$	95%-й доверительный интервал 95% CI
Частота дыхательных движений Respiratory movement rates	Контроль Control	$129,6 \pm 15,4$	116,8–142,5
	Опыт 0,01% Test 0.01%	$142,8 \pm 13,4$	131,5–154
	Опыт 0,05% Test 0.05%	$136,1 \pm 16,8$	122,1–150,2
	Опыт 0,075% Test 0.075%	$69,6 \pm 22,4^*$ ($p = 0,0001$)	50,9–88,4
СПП, усл. ед. Summation threshold, conv. units	Контроль Control	$5,5 \pm 1,1$	4,6–6,4
	Опыт 0,01% Test 0.01%	$6,2 \pm 1,3$	5,2–7,3
	Опыт 0,05% Test 0.05%	$5,8 \pm 1,3$	4,7–6,9
	Опыт 0,075% Test 0.075%	$3,4 \pm 0,6^*$ ($p = 0,005$)	2,9–3,9
Тест «открытое поле» "Open field test"			
Горизонтальная активность, количество пересечённых квадратов Horizontal activity, number of crossed squares	Контроль Control	$18,6 \pm 9,5$	10,7–26,6
	Опыт 0,01% Test 0.01%	$23,1 \pm 10,7$	14,2–32,0
	Опыт 0,05% Test 0.05%	$20,1 \pm 13,5$	8,7–31,4
	Опыт 0,075% Test 0.075%	$24,8 \pm 10,7$	15,8–33,7
Вертикальная активность, число стоек Vertical activity, number of "racks"	Контроль Control	$11,0 \pm 2,8$	8,6–13,4
	Опыт 0,01% Test 0.01%	$10,0 \pm 2,8$	7,7–12,3
	Опыт 0,05% Test 0.05%	$11,0 \pm 3,3$	8,2–13,8
	Опыт 0,075% Test 0.075%	$6,0 \pm 3,5^*$ ($p = 0,017$)	3,1–8,9
Число заглядываний в отверстия-норки The number of peeks into the "mink holes"	Контроль Control	$6,6 \pm 1,6$	5,3–8,0
	Опыт 0,01% Test 0.01%	$7,5 \pm 1,2$	6,5–8,5
	Опыт 0,05% Test 0.05%	$6,7 \pm 1,3$	5,7–7,8
	Опыт 0,075% Test 0.075%	$6,5 \pm 1,3$	5,4–7,6

Таблица 3. Содержание диоксида хлора в зависимости от количества рабочего раствора средства № 2, внесённого в камеру, при одинаковой концентрации рабочего раствора**Table 3.** The content of chlorine dioxide depending on the amount of the working solution of agent No. 2 introduced into the chamber, at the same concentration of the working solution

Содержание диоксида хлора, внесённого в камеру, мг The chlorine dioxide content introduced into the chamber, mg	Концентрации рабочих растворов, % Concentrations of working solutions, %	Количество рабочего раствора в камере, мл, норма расхода (N) The amount of working solution in the chamber, ml, flow rate (N)
120	0,04	300, 3 N
400	0,04	1000, 10 N
480	0,04	1000, 12 N

зона острого действия (Z_{ac}) равна 1, и согласно Классификации по степени ингаляционной опасности дезинфицирующих средств по Z_{ac} рабочий раствор средства № 1 соответствует 2-му классу опасности. Поэтому 0,075%-й рабочий раствор средства № 1 следует рекомендовать для обработки поверхностей при условии применения персоналом средств индивидуальной защиты в отсутствие пациентов и населения.

При изучении рабочих растворов средства № 2 на уровне воздействия паров рабочего раствора в концентрации 0,04% в 12 нормах расхода у опытных животных установлено изменение поведенческих реакций: уменьшалось число стоек ($F = 5,83$; $p = 0,003$) и заглядываний в отверстия-норки ($F = 4,91$; $p = 0,007$) в тесте «открытое поле», сокращался латентный период первого выглядывания ($F = 3,12$; $p = 0,04$) в тесте «ТКСО» (табл. 4). При воздействии паров рабочего раствора в 3 и 10 нормах расхода изменений показателей интоксикации не зарегистрировано. Следовательно, порог острого биоцидного действия рабочего раствора в концентрации 0,04% находится на уровне 12 норм расхода, а Z_{ac} рабочего раствора равна 12. Таким образом, данный рабочий раствор относится к 4-му классу малоопасных веществ в соответствии с Классификацией степени ингаляционной опасности дезинфицирующих средств по Z_{ac} , и его можно использовать в присутствии пациентов и населения без применения средств индивидуальной защиты.

Для полной оценки безопасности средства проведено определение диоксида хлора в воздухе помещения, обработанного способом протирания рабочим раствором диоксида хлора с концентрацией 0,04%. Содержание диоксида хлора сразу после обработки помещения составило $0,00178 \pm 0,00053$ мг/м³, после экспозиции в течение 90 мин — $0,00203 \pm 0,00061$ мг/м³, после проветривания в течение 30 мин — $0,00191 \pm 0,00057$ мг/м³ и 60 мин — $0,00148 \pm 0,00044$ мг/м³.

Полученные данные сравнивали с установленными гигиеническими нормативами для диоксида хлора⁴: ПДК в воздухе рабочей зоны 0,1 мг/м³ (1-й класс опасности), ОБУВ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений — 0,01 мг/м³. Содержание диоксида хлора в воздухе на всех этапах исследования было значительно ниже установленных нормативов, что позволяет проводить работы с приготовленным рабочим раствором в концентрации 0,04% в присутствии людей и без использования средств индивидуальной защиты. Данные подтверждают результаты исследования, полученные на лабораторных животных при определении зоны острого биоцидного действия этого рабочего раствора.

ОБСУЖДЕНИЕ

Дезинфицирующие средства, основным действующим веществом которых является диоксид хлора, состоят из двух компонентов и представляют собой смесь натриевых и (или) кальциевых солей (хлорид кальция, хлорид натрия, хлорит натрия, карбонат натрия, бисульфат натрия и др.). При смешивании этих компонентов в воде или при добавлении активатора образуется диоксид хлора, который обладает большим окислительным потенциалом и одновременно с этим не выделяет активный хлор в атмосферу.

Важно, что при внесении в камеру 75 мг диоксида хлора рабочего раствора средства № 1 в концентрации 0,075% наблюдали изменение частоты дыхания и поведенческих реакций экспериментальных животных, а при внесении в камеру 400 мг диоксида хлора рабочего раствора средства № 2 в концентрации 0,04% изменений показателей интоксикации не отмечали.

⁴ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Таблица 4. Средние значения показателей функционального состояния крыс после однократного ингаляционного воздействия паров рабочих растворов средства № 2 в концентрации 0,04% по диоксиду хлора в 3, 10 и 12 нормах расхода (N)

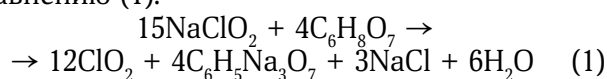
Table 4. Mean values of the indicators of the functional state of rats after a single inhalation exposure to vapors of working solutions of agent No. 2 at a concentration of 0.04% chlorine dioxide in 3, 10 and 12 consumption rates (N)

Исследуемый показатель Studied parameter	Группа (n = 8) Group (n = 8)	Среднее значение, <i>M</i> ± <i>SD</i> Mean value, <i>M</i> ± <i>SD</i>	95%-й доверительный интервал 95% CI
Частота дыхательных движений Respiratory movement rates	Контроль Control	159,9 ± 26,3	137,9–181,8
	Опыт 3 N Test 3 N	157,4 ± 14,6	145,2–169,6
	Опыт 10 N Test 10 N	138,4 ± 17,6	123,7–153,1
	Опыт 12 N Test 12 N	136,0 ± 18,8	120,3–151,7
СПП, усл. ед. Summation threshold, conv. units	Контроль Control	3,0 ± 0,6	2,5–3,5
	Опыт 3 N Test 3 N	2,9 ± 0,3	2,6–3,1
	Опыт 10 N Test 10 N	3,1 ± 0,7	2,5–3,7
	Опыт 12 N Test 12 N	2,7 ± 0,3	2,5–3,0
Тест «открытое поле» "Open field test"			
Горизонтальная активность, количество пересечённых квадратов Horizontal activity, number of crossed squares	Контроль Control	25,0 ± 11,5	15,4–34,6
	Опыт 3 N Test 3 N	21,0 ± 5,9	16,1–25,9
	Опыт 10 N Test 10 N	27,3 ± 6,2	22,0–32,5
	Опыт 12 N Test 12 N	16,3 ± 9,5	8,3–24,2
Вертикальная активность, число стоек Vertical activity, number of "racks"	Контроль Control	9,3 ± 4,4	5,6–12,9
	Опыт 3 N Test 3 N	5,5 ± 2,8	3,2–7,8
	Опыт 10 N Test 10 N	5,0 ± 2,6	2,8–7,2
	Опыт 12 N Test 12 N	2,9 ± 2,2* (<i>p</i> = 0,002)	1,1–4,7
Число заглядываний в отверстия-норки The number of peeks into the "mink holes"	Контроль Control	12,0 ± 5,6	7,3–16,7
	Опыт 3 N Test 3 N	10,1 ± 5,6	7,3–13,4
	Опыт 10 N Test 10 N	9,0 ± 2,0	7,3–10,7
	Опыт 12 N Test 12 N	4,8 ± 3,3* (<i>p</i> = 0,005)	2,0–7,5
TKCO «Dark chamber with holes»			
Латентный период первого выглядывания, с Latent period of the first peep, sec	Контроль Control	31,8 ± 14,8	19,4–44,1
	Опыт 3 N Test 3 N	24,1 ± 9,5	16,2–32,0
	Опыт 10 N Test 10 N	25,1 ± 11,8	15,2–35,0
	Опыт 12 N Test 12 N	14,9 ± 6,8* (<i>p</i> = 0,025)	9,2–20,6
Число выглядываний Number of peeks	Контроль Control	10,4 ± 3,6	7,4–13,4
	Опыт 3 N Test 3 N	10,0 ± 2,8	7,6–13,4
	Опыт 10 N Test 10 N	10,4 ± 2,0	8,7–12,0
	Опыт 12 N Test 12 N	8,6 ± 3,9	5,4–11,8

Таким образом, наиболее токсичным оказалось средство № 1, на что, возможно, оказали влияние вспомогательные компоненты и способ получения диоксида хлора.

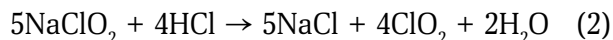
При использовании средства № 1 процесс получения диоксида хлора основан на взаимодействии хлорита натрия и лимонной кислоты

с образованием в качестве побочного продукта избыточного количества свободного хлора по уравнению (1):



В отличие от реакции восстановления хлорита натрия, диоксид хлора, получаемый ме-

тодом окисления NaClO_2 с соляной кислотой (средство № 2), образуется по уравнению (2):



Это позволяет получить диоксид хлора с высоким выходом конечного продукта при конверсии хлорита натрия и минимальным выходом свободного хлора [10]. Кроме того, свободный хлор способен смещать равновесие химической реакции в присутствии кислот в сторону исходных веществ, что может значительно снизить выход диоксида хлора с образованием побочных хлорсодержащих продуктов и, следовательно, изменить токсикологический профиль средства [11]. Поэтому необходим тщательный выбор компонентов средства для получения диоксида хлора с меньшим количеством побочных продуктов химической реакции.

Наличие свободного хлора в камере при изучении средства № 1 подтверждается при обследовании животных, подвергавшихся воздействию его рабочего раствора в концентрации 0,075%. Как следует из результатов, представленных в табл. 2, у крыс было зарегистрировано снижение частоты дыхательных движений, которое происходит при наличии в камере раздражающего фактора. Таким эффектом могут обладать активные формы хлора, обладающие раздражающим действием [12]. Основные признаки раздражающего действия – слезотечение, ринорея, бронхоспазм, кашель, одышка; у животных первый признак раздражения – урежение частоты дыхания. Поэтому при установлении Lim_{ac} в качестве неспецифического показателя интоксикации регистрировали частоту дыхательных движений, изменение которой связано с активацией чувствительных окончаний тройничного нерва в слизистой оболочке полости носа.

Нервная система является не только чувствительным индикатором влияния химического соединения на организм, но и интегральным показателем его состояния, поскольку ей принадлежит ведущая роль в поддержании саморегуляции (гомеостаза), защите от неблагоприятных факторов. Для оценки функционального состояния нервной системы при испытании химических веществ, а также в фундаментальных исследованиях изучают нейроповеденческие реакции и патоморфологические нарушения нервной системы. Морфологическое исследование даёт представление об изменениях в нейронах на клеточном уровне, а поведенческие и физиологические методы оценки – о видимых проявлениях нарушения нейронных

связей. Первоначальный уровень тестирования предполагает оценку поведения и спонтанной двигательной активности животных. Спонтанная двигательная активность служит обобщающим тестом состояния нервной системы, представляющим собой пик нейронной интеграции, который много лет применяли для оценки воздействия на организм химических и физических факторов. Для регистрации двигательной активности используют тест «открытое поле» [13]. Двигательная активность характеризуется количественными данными: числом пробежек, вставаний и другими показателями. Широкое распространение в токсикологических исследованиях получил достаточно простой и чувствительный метод определения СПП, который отражает одновременно два параметра возбудимости: лабильность нервных центров, влияющую на способность к суммации импульсов при заданном интервале между ними, и порог сгибательного рефлекса. Таким образом, для определения Lim_{ac} у лабораторных животных использовали неспецифический и интегральный показатель интоксикации диоксидом хлора. На основании этих исследований установлены классы опасности в соответствии с Классификацией степени ингаляционной опасности дезинфицирующих средств по Z_{ac} .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Газообразный диоксид хлора используют в качестве средства защиты от инфекционных болезней, передаваемых воздушно-капельным путём. Также известно, что диоксид хлора в высоких концентрациях обладает токсическим действием. Поэтому было важно установить, какие концентрации диоксида хлора можно использовать для защиты людей без необходимости их эвакуации. При изучении порогов и зон острого биоцидного действия при ингаляционном воздействии различных рабочих растворов дезинфицирующих средств на основе диоксида хлора использовали способ протирания поверхностей. Были определены классы опасности дезинфицирующих средств согласно Классификации степени ингаляционной опасности по Z_{ac} и даны рекомендации по их безопасному использованию в практике. Рабочий раствор с концентрацией диоксида хлора 0,075% относится ко 2-му классу опасных средств по Классификации степени ингаляционной опасности дезинфицирующих средств по Z_{ac} и может использоваться специалистами при условии применения средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, кожи в отсут-

ствие пациентов и населения. Рабочие растворы с концентрацией диоксида хлора 0,05–0,01% относятся к 4-му классу малоопасных средств по Классификации степени ингаляционной опасности дезинфицирующих средств по Z_{ac} и могут использоваться в присутствии пациентов и в быту. В целом для оценки безопасности применения дезинфицирующих средств рекомендуется проводить комплексное исследование с изучением токсичности на лабораторных животных с целью установления класса опасности и определения содержания действующего вещества в воздухе помещения для безопасного нахождения в нём.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jefri U.H.N.M., Khan A., Lim Y.C. et al. A systematic review on chlorine dioxide as a disinfectant. *J. Med. Life*. 2022; 15(3): 313–8.
DOI: <https://doi.org/10.25122/jml-2021-0180>
2. Jiang Y., Qiao Y., Jin R. et al. Application of chlorine dioxide and its disinfection mechanism. *Arch. Microbiol.* 2024; 206(10): 400.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00203-024-04137-7>
3. Yee S., Lim Y.C., Goh C.F. et al. Efficacy of chlorine dioxide as a disinfectant. *Prog. Microbes Mol. Biol.* 2020; 3(1): a0000128.
DOI: <https://doi.org/10.36877/pmb.a0000128>
4. Peredo-Lovillo A., Romero-Luna H.E., Juárez-Trujillo N., Jiménez-Fernández M. Antimicrobial efficiency of chlorine dioxide and its potential use as anti-SARS-CoV-2 agent: mechanisms of action and interactions with gut microbiota. *J. Appl. Microbiol.* 2023; 134(7): lxad133.
DOI: <https://doi.org/10.1093/jambio/lxad133>
5. Kamalakannan Y., Devi K.M. A review of chlorine dioxide: efficacy, applications and health implications in disinfection. *J. Chem. Health Risks*. 2024; 14(6): 2598–604.
DOI: <https://doi.org/10.52783/jchr.v15.i1.7475>
6. Tao C., Tang X., Gan Y. et al. Investigation of the disinfection efficiency of commercial hydrogen peroxide, chlorine dioxide, and chlorine disinfectant on different surfaces. *Am. J. Vet. Res.* 2024; 85(8): ajvr.24.03.0079.
DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.24.03.0079>
7. DeLeo P.C., Huynh C., Pattanayek M. et al. Assessment of ecological hazards and environmental fate of disinfectant quaternary ammonium compounds. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2020; 206: 111116.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111116>
8. Mahmudiono T., Ramaiah P., Maleki H. et al. Evaluation of the impact of different disinfectants on new coronavirus and human health. *Rev. Environ. Health*. 2022; 38(3): 451–60.
DOI: <https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0051>
9. Плотникова Т.Д., Андреев С.В., Сахаров К.А. и др. Определение концентрации диоксида хлора в воздухе при использовании дезинфицирующих средств. *Вестник Тверского государственного*

- университета. Серия: Химия*. 2018; (4): 188–95.
EDN: <https://elibrary.ru/yqobfr>
10. Vogt H., Balej J., Bennett J.E., Wintzer P. et al. Chlorine Oxides and Chlorine Oxygen Acids. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley; 2010.
DOI: https://doi.org/10.1002/14356007.a06_483.pub2
 11. Kormányos B., Nagypál I., Peintler G., Horváth A.K. Effect of chloride ion on the kinetics and mechanism of the reaction between chlorite ion and hypochlorous acid. *Inorg. Chem.* 2008; 47(17): 7914–20.
DOI: <https://doi.org/10.1021/ic8006684>
 12. Milanez S. Chlorine. In: Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents. Academic Press; 2020: 321–40.
 13. Бонь Е.И., Максимович Н.Е. Методы оценки неврологических нарушений в эксперименте. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2018; 17(4): 22–8.
DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2018.4.22>
EDN: <https://elibrary.ru/lydqpf>

REFERENCES

1. Jefri U.H.N.M., Khan A., Lim Y.C. et al. A systematic review on chlorine dioxide as a disinfectant. *J. Med. Life*. 2022; 15(3): 313–8.
DOI: <https://doi.org/10.25122/jml-2021-0180>
2. Jiang Y., Qiao Y., Jin R. et al. Application of chlorine dioxide and its disinfection mechanism. *Arch. Microbiol.* 2024; 206(10): 400.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00203-024-04137-7>
3. Yee S., Lim Y.C., Goh C.F. et al. Efficacy of chlorine dioxide as a disinfectant. *Prog. Microbes Mol. Biol.* 2020; 3(1): a0000128.
DOI: <https://doi.org/10.36877/pmb.a0000128>
4. Peredo-Lovillo A., Romero-Luna H.E., Juárez-Trujillo N., Jiménez-Fernández M. Antimicrobial efficiency of chlorine dioxide and its potential use as anti-SARS-CoV-2 agent: mechanisms of action and interactions with gut microbiota. *J. Appl. Microbiol.* 2023; 134(7): lxad133.
DOI: <https://doi.org/10.1093/jambio/lxad133>
5. Kamalakannan Y., Devi K.M. A review of chlorine dioxide: efficacy, applications and health implications in disinfection. *J. Chem. Health Risks*. 2024; 14(6): 2598–604.
DOI: <https://doi.org/10.52783/jchr.v15.i1.7475>
6. Tao C., Tang X., Gan Y. et al. Investigation of the disinfection efficiency of commercial hydrogen peroxide, chlorine dioxide, and chlorine disinfectant on different surfaces. *Am. J. Vet. Res.* 2024; 85(8): ajvr.24.03.0079.
DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.24.03.0079>
7. DeLeo P.C., Huynh C., Pattanayek M. et al. Assessment of ecological hazards and environmental fate of disinfectant quaternary ammonium compounds. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2020; 206: 111116.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111116>
8. Mahmudiono T., Ramaiah P., Maleki H. et al. Evaluation of the impact of different disinfectants on new coronavirus and human health. *Rev. Environ. Health*. 2022; 38(3): 451–60.
DOI: <https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0051>

9. Plotnikova T.D., Andreev S.V., Sakharov K.A. et al. Control of chloride dioxide concentration in the air by using disinfecting facilities. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Khimiya*. 2018; (4): 188–95. EDN: <https://elibrary.ru/yqobfr> (in Russian)
10. Vogt H., Balej J., Bennett J.E., Wintzer P. et al. Chlorine Oxides and Chlorine Oxygen Acids. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Wiley; 2010. DOI: https://doi.org/10.1002/14356007.a06_483.pub2
11. Kormányos B., Nagypál I., Peintler G., Horváth A.K. Effect of chloride ion on the kinetics and mechanism of the reaction between chlorite ion and hypochlorous acid. *Inorg. Chem.* 2008; 47(17): 7914–20. DOI: <https://doi.org/10.1021/ic8006684>
12. Milanez S. Chlorine. In: *Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents*. Academic Press; 2020: 321–40.
13. Bon L.I., Maksimovich N.Ye. Methods of neurological disorders estimation in an experiment. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2018; 17(4): 22–8. DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2018.4.22> EDN: <https://elibrary.ru/lydqpj> (in Russian)

Сведения об авторах

Панкратова Галина Павловна — канд. мед. наук, в. н. с. отдела токсикологии (с лабораторией) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия
e-mail: pankratova.gp@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2471-7906>

Бидевкина Марина Васильевна — д-р мед. наук, г. н. с. лаб. токсикологии ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», Москва, Россия
e-mail: bidevkina.mv@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6433-899X>

Шайхутдинова Зухра Камиловна — м. н. с. отдела токсикологии (с лабораторией) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия
e-mail: shaykhutdinova.zk@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6364-9603>

Морозов Александр Сергеевич — с. н. с. отдела токсикологии (с лабораторией) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия
e-mail: morozov.as@fncg.ru
<https://orcid.org/0009-0007-1852-5488>

Зверев Сергей Александрович — исполняющий обязанности зав. отделом химических исследований (с лабораторией аналитических методов), н. с. Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия
e-mail: zverev.sa@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3232-9332>

Виноградова Арина Игоревна — н. с. отдела токсикологии (с лабораторией) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Россия
e-mail: vinogradova.ai@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3253-4571>

Вклад авторов: *Панкратова Г.П.* — концепция и дизайн исследования, написание текста; *Бидевкина М.В.* — общая идея, написание текста и редактирование статьи; *Шайхутдинова З.К.* — проведение исследования, сбор и статистическая обработка материала; *Морозов А.С.* — концепция и дизайн исследования, написание текста статьи, обработка материала; *Зверев С.А.* — написание текста статьи; *Виноградова А.И.* — статистическая обработка материала. *Все соавторы* — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Information about the authors

Galina P. Pankratova — leading researcher, Department of toxicology (with laboratory), Institute of Disinfectology, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russia

e-mail: pankratova.gp@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2471-7906>

Marina V. Bidevkina — D. Sci. (Med.), chief researcher, Laboratory of toxicology, N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russia

e-mail: bidevkina.mv@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6433-899X>

Zukhra K. Shaykhutdinova — junior researcher, Department of toxicology (with laboratory), Institute of Disinfectology, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russia

e-mail: shaykhutdinova.zk@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0002-6364-9603>

Alexander S. Morozov — senior researcher, Department of toxicology (with laboratory), Institute of Disinfectology, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russia

e-mail: morozov.as@fncg.ru
<https://orcid.org/0009-0007-1852-5488>

Sergey A. Zverev — Acting head, Chemical department, researcher, Institute of Disinfectology, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russia

e-mail: zverev.sa@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3232-9332>

Arina I. Vinogradova — researcher, Department of toxicology (with laboratory), Institute of Disinfectology, F.F. Erismann Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russia

e-mail: vinogradova.ai@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3253-4571>

Contribution: *Pankratova G.P.* — concept and design of the study, writing text; *Bidevkina M.V.* — general idea, writing the text and editing the article; *Shaykhutdinova Z.K.* — conducting research, collection and statistical processing of material; *Morozov A.S.* — concept and design of the study, collection and processing of material, writing text; *Zverev S.A.* — writing text; *Vinogradova A.I.* — statistical processing of material. *All co-authors* — integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Оригинальная статья
<https://doi.org/10.47470/dez009>
© Коллектив авторов, 2025

Оценка ольфакторной составляющей родентицидных приманок и её привлекательности для домовых мышей

Хиразова Е.Э.¹, Геворкян И.С.¹, Комаров В.Ю.^{1,2}, Ситникова А.И.³, Курашова Д.И.³

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», 117246, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», 125993, Москва, Россия;

³ ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», 125080, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Одной из наиболее важных задач современной дератизации является повышение поедаемости родентицидных приманок. Способом решения этой задачи может быть добавление в основу приманки ароматизирующего состава, который повысит привлекательность приманки для целевых животных.

Материалы и методы. В исследовании оценивали эффекты добавления искусственных ароматизаторов (различного происхождения) к родентицидной приманке с зерновой основой на её поедаемость в условиях свободного поведения домовыми мышами (*Mus musculus*).

Результаты. Одорант «Миндаль» дозозависимо увеличивал поедаемость зерновой приманки мышами. При добавлении в концентрации 1% одорант увеличил поедаемость приманки до 76,54%. Хотя увеличение потребления наблюдалось уже при добавлении ароматизатора в концентрации 0,1% и составила 58,08%. Добавление ароматизатора «Сыр» максимум поедаемости вызвало на фоне концентрации 0,1%. Одоранты «Ваниль» и «Бекон» демонстрировали небольшое увеличение потребления зерновой приманки, однако показатели не превышали 40% ни для одной из исследованных концентраций.

Заключение. Таким образом, для увеличения поедаемости родентицидных приманок домовыми мышами следует рассматривать в первую очередь синтетические ароматизаторы, имитирующие «ореховые» запахи.

Ограничения исследования. Исследования направлены на изучение поведенческих реакций грызунов на получаемую приманку и представляют интерес для специалистов занимающихся дезинфекционной деятельностью, а именно в области борьбы с грызунами.

Ключевые слова: одоранты; домовые мыши; родентициды; дератизация.

Этическое утверждение. Исследование одобрено Этическим комитетом (подкомитетом) Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (протокол № 2¹ от 06.05.2025), проведено в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS N 123), директивой Европейского парламента и Совета Европейского союза.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Для корреспонденции: Хиразова Елизавета Эдуардовна, e-mail: Khirazova.EE@fncg.ru

Для цитирования: Хиразова Е.Э., Геворкян И.С., Комаров В.Ю., Ситникова А.И., Курашова Д.И. Оценка ольфакторной составляющей родентицидных приманок и её привлекательности для домашних мышей // Дезинфектология. 2025. Т. 1, № 2. С. 85–91.

DOI: <https://doi.org/10.47470/dez009> EDN: <https://elibrary.ru/BDJUZR>

Поступила: 09.09.2025 / Принята к печати: 15.11.2025 / Опубликовано: 10.12.2025

Original Study Article
DOI: <https://doi.org/10.47470/dez009>
© Authors, 2025

The study of rodenticide baits olfactory component and its attractiveness to domestic mice

Elizaveta E. Khirazova¹, Irina S. Gevorkyan¹, Vladimir Yu. Komarov^{1,2},
Anastasia I. Sitnikova³, Daria I. Kurashova³

¹ Disinfectology Institute of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, 117246, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, 125993, Russia;

³ Russian Biotechnology University (ROSBIOTECH), Moscow, 125080, Russia

ABSTRACT

Introduction. One of the most important tasks of modern deratization is to increase the palatability of rodenticide baits. A way to solve this problem may be to add a flavoring composition to the bait base, which will increase the attractiveness of the bait for target animals.

Materials and methods. The study assessed the effects of adding artificial flavors (of various origins) to a grain-based rodenticide bait on its palatability under free-roaming conditions by house mice (*Mus musculus*).

Results. The odorant "Almond" dose-dependently increased the grain bait palatability by mice. The odorant added at a 1% concentration raised bait consumption to up to 76.54%. Although an increase in consumption was already observed when adding the flavoring agent at a concentration of 0.1% and amounted to 58.08%. Adding the flavoring agent "Cheese" caused maximum palatability at a concentration of 0.1%. The odorants "Vanilla" and "Bacon" demonstrated a slight increase in the consumption of grain bait, but the figures did not exceed 40% for any of the concentrations studied.

Conclusion. Thus, to increase the palatability of rodenticide baits by house mice, synthetic flavoring agents imitating "nutty" smells should be considered first.

Keywords: *odorants; house mice; rodenticides; deratization*

Ethics approval. The study was approved by the Ethics Committee of the Disinfectology Institute of "FSCH named after F.F. Erisman" of Rospotrebnadzor" (No. 2¹, dates May 6, 2025), conducted in accordance with the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes (ETS No. 123), the Directive of the European Parliament and the Council of the European Union.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: Elizaveta E. Khirazova, e-mail: Khirazova.EE@fncg.ru

For citation: Gevorkyan I.S., Khirazova E.E., Komarov V.Yu., Sitnikova A.I., Kurashova D.I. The study of rodenticide baits olfactory component and its attractiveness to domestic mice. *Disinfectology*. 2025; 1(2): 85–91. DOI: <https://doi.org/10.47470/dez009> EDN: <https://elibrary.ru/BDJUZR>

Received: 09.09.2025 / Accepted: 15.11.2025 / Published: 10.12.2025

ВВЕДЕНИЕ

Контроль численности популяций мелких млекопитающих, а именно грызунов, является ключевой задачей на территории городов и сельских населенных пунктов, поскольку эти животные представляют значительную угрозу не только для хранения продуктов питания, коммунального хозяйства, но и здоровья человека. Использование родентицидных приманок является основным в дератизационной практике, одним из наиболее распространённых и действенных методов борьбы с этими вредителями. Однако успех применения таких приманок зависит от множества факторов, среди которых особую роль играет их привлекатель-

ность для грызунов. Одним из способов повышения привлекательности родентицидных приманок, является изменение её исходного запаха, поскольку для грызунов обонятельная система является очень важным ресурсом для исследования окружающей среды и социального поведения [1–3].

Запахи могут как усиливать привлекательность приманки, так и отпугивать животных [4].

Одоранты способны сделать приманки более привлекательными для мышей, имитируя запахи их естественных источников пищи или являющиеся привлекательными по другим причинам [5, 6]. Так, одоранты орехов или фруктов могут успешно привлечь мышей за

счёт их врождённого инстинкта и поведенческих предпочтений к пище с такими запахами.

Добавление ароматизаторов может маскировать потенциально неприятные запахи составляющих родентицидов [4]. Однако не все одоранты положительно влияют на поедаемость, некоторые могут выступать как репелленты и наоборот отпугивать грызунов [4, 7]. Также следует учитывать привлекательность запахов для других видов животных, не являющихся целевыми в дератизационных обработках.

Таким образом, использование ароматов в родентицидных приманках требует тщательного подбора и тестирования, чтобы максимизировать привлекательность для целевых животных и минимизировать избегание.

Целью данной работы было исследовать влияние одорантов ванили, миндаля, сыра и бекона при добавлении в концентрациях 0,01%, 0,1% и 1% к зерновой приманке на её поедаемость домовыми мышами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовали самцов домовых мышей (*Mus musculus*) — потомков диких грызунов ($n = 30$). Для оценки влияния одоранта на поедаемость приманок использовали зерно, пропитанное одним из четырех пищевых синтетических ароматизаторов: ваниль, миндаль, сыр и бекон.

В качестве пищевой основы использовали пшеницу высшего сорта (ГОСТ 276–2021). Для изготовления опытных образцов приманок зерна пшеницы проводили перемешивание с раствором аттрактанта (в одной из трёх концентраций: 0,01, 0,1 и 1%) в пропиловом спирте. Для удаления спирта из образцов смесь пере-

мешивали под вакуумом в роторном испарителе в течение 2 ч.

Поедаемость зерновых приманок оценивали на животных при групповом содержании в условиях *ad libitum* в течение 4 сут, с возможностью выбора животными корма. В качестве альтернативного корма использовали чистое зерно и зерно, смешанное с нерафинированным подсолнечным маслом.

Для данного исследования использовали оригинальную установку из прочного пластика, состоящую из 4 отсеков, соединённых между собой переходами диаметром 10 см (рис. 1).

В жилой отсек помещали убежище, поилку и выпускали животных. Кормушки с зерном ставили в кормовые отсеки камеры. Учёт съеденного зерна проводили ежедневно, взвешивая остаток зерна в кормушках. Несъеденное зерно заменяли свежим в изначальном количестве.

Поедаемость приманки вычисляли по формуле:

$$\frac{\Sigma\P \times 100}{\Sigma\P + \Sigma K_1 + \Sigma K_2},$$

где $\Sigma\P$ — масса съеденной за все время наблюдения зерновой приманки с одорантом, ΣK_1 — масса съеденной за все время наблюдения чистой зерновой приманки, ΣK_2 — масса съеденной за все время наблюдения зерновой приманки с нерафинированным подсолнечным маслом.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Из четырех изученных одорантов только «Миндаль» дозозависимо увеличивал поедаемость зерновой приманки мышами. Так, при добавлении в концентрации 1% одорант миндаля увеличил поедаемость приманки до 76,54%

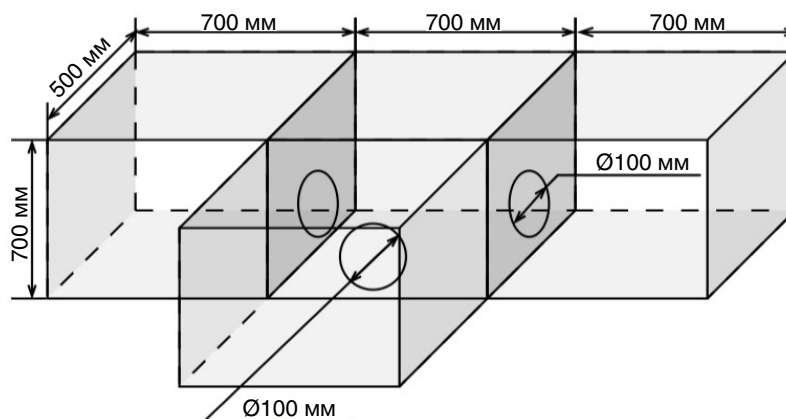


Рис. 1. Схема установки для исследования пищевого предпочтения (три крайних отсека — кормовые, центральный — жилой).

Fig. 1. Scheme of the setup for carrying out a food preferences study (the three outer compartments are for feeding, the central one is for living).

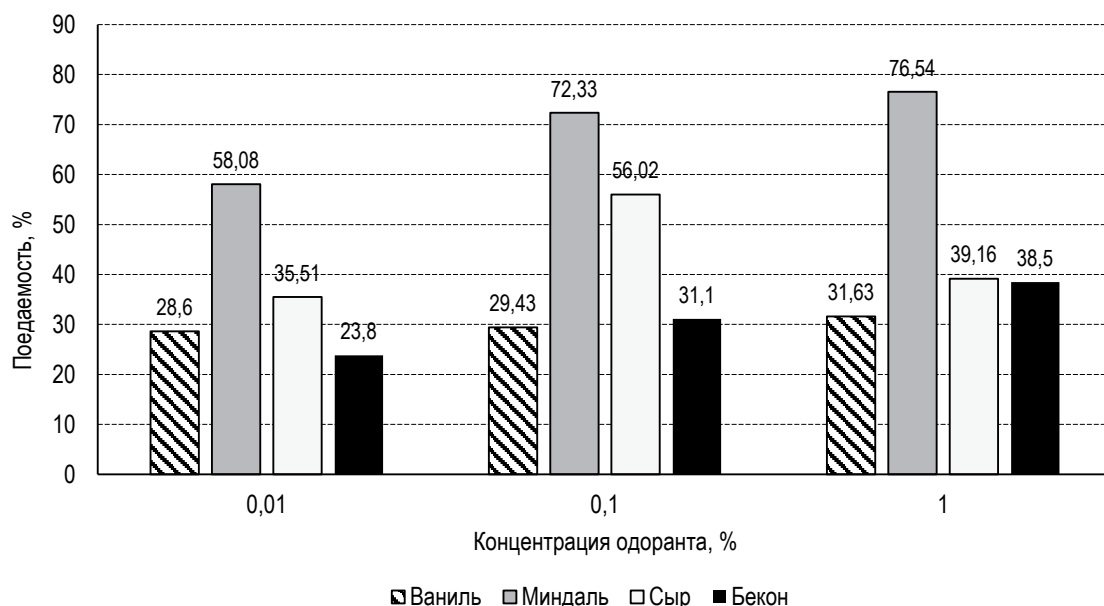


Рис. 2. Сравнение поедаемости приманки в зависимости от вида и концентрации одоранта.

Fig. 2. Comparison of bait palatability depending on the odorant type and concentration.

(рис. 2). Хотя увеличение потребления наблюдалось уже при добавлении ароматизатора в концентрации 0,1% и составила 58,08%. Добавление ароматизатора «Сыр» максимум поедаемости вызвало на фоне концентрации 0,1%. Тогда как концентрации данного одоранта 0,01 и 1% приводили к схожим результатам роста поедаемости – приблизительно 35–39%. Одоранты «Ваниль» и «Бекон» демонстрировали небольшое увеличение потребления зерновой приманки, однако показатели не превышали 40% ни для одной из исследованных концентраций.

ОБСУЖДЕНИЕ

Домовые мыши, как и большинство грызунов, употребляют разнообразные корма и практически всеядны, но основывают свой рацион на растительных продуктах, склоняясь к зерноядности. Что подтверждает полученные нами данные, о повышении поедаемости приманки при добавлении одоранта «Миндаль». Одорант животного происхождения «Бекон» не оказал существенного влияния на показатель поедаемости, однако при отсутствии растительной пищи зверьки, как показывает практика, переходят на питание кормом животного происхождения [8, 9].

Таким образом, для увеличения поедаемости родентицидных приманок домовыми мышами, следует рассматривать в первую очередь синтетические ароматизаторы, имитирующие «ореховые» запахи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ma M., Chen W.R., Shepherd G.M. Electrophysiological characterization of rat and mouse olfactory receptor neurons from an intact epithelial preparation. *J. Neurosci. Methods*. 1999; 92(1-2): 31–40. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0165-0270\(99\)00089-8](https://doi.org/10.1016/s0165-0270(99)00089-8)
2. Вознесенская В.В., Ключникова М.А. Роль основной и дополнительной обонятельной системы в детекции феромона млекопитающих андростенона у домового мыши. *Сенсорные системы*. 2009; 23(1): 67–71. EDN: <https://elibrary.ru/jvtvyf>
3. Luo M., Fee M.S., Katz L.C. Encoding pheromonal signals in the accessory olfactory bulb of behaving mice. *Science*. 2003; 299(5610): 1196–201. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1082133>
4. Шутова М.И., Рябов С.В., Смирнов С.А. Роль аттрактантов для пищевых отравленных приманок в дератизации. *Дезинфекционное дело*. 2005; (3): 54–7. EDN: <https://elibrary.ru/kclcvd>
5. Dulac C., Torello A.T. Molecular detection of pheromone signals in mammals: from genes to behaviour. *Nat. Rev. Neurosci.* 2003; 4(7): 551–62. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn1140>
6. Stowers L., Cameron P., Keller J.A. Ominous odors: olfactory control of instinctive fear and aggression in mice. *Curr. Opin. Neurobiol.* 2013; 23(3): 339–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2013.01.007>
7. Вознесенская А.Е., Ключникова М.А., Вознесенская В.В. Влияние запаха хищника на материнское поведение у грызунов. В кн.: Научные труды МПГУ. М.; 2006: 374–7.
8. Лавренченко Л.А., Межжерин С.В., Котенкова Е.В. Домовая мышь (The house mouse): Происхождение. Распространение. Систематика. Поведение. М.; 1994.
9. Котенкова Е.В., Мешкова Н.Н., Шутова М.И. О крысах и мышах. М.; 1999.

REFERENCES

1. Ma M., Chen W.R., Shepherd G.M. Electrophysiological characterization of rat and mouse olfactory receptor neurons from an intact epithelial preparation. *J. Neurosci. Methods*. 1999; 92(1-2): 31–40. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0165-0270\(99\)00089-8](https://doi.org/10.1016/s0165-0270(99)00089-8)
2. Voznesenskaya V.V., Klyuchnikova M.A. The role of the main and accessory olfactory systems in the detection of the mammalian pheromone androstenone in the house mouse. *Sensornye sistemy*. 2009; 23(1): 67–71. EDN: <https://elibrary.ru/jvtvyf> (In Russ.)
3. Luo M., Fee M.S., Katz L.C. Encoding pheromonal signals in the accessory olfactory bulb of behaving mice. *Science*. 2003; 299(5610): 1196–201. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1082133>
4. Shutova M.I., Ryabov S.V., Smirnov S.A. The role of attractants in poisoned food bait for rodent control. *Dezinfektsionnoe delo*. 2005; (3): 54–7. EDN: <https://elibrary.ru/kclcvd> (in Russian)
5. Dulac C., Torello A.T. Molecular detection of pheromone signals in mammals: from genes to behaviour. *Nat. Rev. Neurosci.* 2003; 4(7): 551–62. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn1140>
6. Stowers L., Cameron P., Keller J.A. Ominous odors: olfactory control of instinctive fear and aggression in mice. *Curr. Opin. Neurobiol.* 2013; 23(3): 339–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2013.01.007>
7. Voznesenskaya A.E., Klyuchnikova M.A., Voznesenskaya V.V. The influence of predator odor on maternal behavior in rodents. In: *Scientific Works of MSPU*. Moscow; 2006: 374–7. (In Russ.)
8. Lavrenchenko L.A., Mezherin S.V., Kotenkova E.V. The House Mouse: Origin. Distribution. Systematics. Behavior. Moscow; 1994. (In Russ.)
9. Kotenkova E.V., Meshkova N.N., Shutova M.I. On Rats and Mice [O kryсах i myshakh]. Moscow; 1999. (In Russ.)

Информация об авторах

Хиразова Елизавета Эдуардовна — канд. биол. наук, в. н. с. Института дезинфектологии ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, Москва, Россия
e-mail: khirazova.ee@fncg.ru
<https://orcid.org/0009-0002-8860-4652>

Геворкян Ирина Сергеевна — н. с. Института дезинфектологии ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, Москва, Россия
e-mail: gevorkyan.is@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9350-9372>

Комаров Владимир Юрьевич — канд. вет. наук, доцент, зав. отделом дератизации (с лабораторией изучения грызунов) Института дезинфектологии ФБУН ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, Москва, Россия; доцент каф. эпидемиологии и дезинфектологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Россия
e-mail: komarov.volodya@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1715-3199>

Ситникова Анастасия Ивановна — практикант Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный на-

учный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
e-mail: nastay_sitni@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0001-2959-9454>

Курашова Дарья Игоревна — практикант Института дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
e-mail: daria.kurashova@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0004-8371-6625>

Вклад авторов: Хиразова Е.Э. — обработка данных, написание текста; Геворкян И.С., Ситникова А.И., Курашова Д.И. — сбор материала; Комаров В.Ю. — концепция и дизайн исследования, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Information about the authors

Elizaveta E. Khirazova — Cand. Sci. (Biol.), leading researcher, Deratisation department (with a rodent research laboratory), Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: khirazova.ee@fncg.ru
<https://orcid.org/0009-0002-8860-4652>

Irina S. Gevorkyan — leading researcher, Deratisation department (with a rodent research laboratory), Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: gevorkyan.is@fncg.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9350-9372>

Vladimir Yu. Komarov — Cand. Sci. (Vet.), Associate Professor, Head, Deratisation department (with a rodent research laboratory), Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia; Associate Professor, Department of epidemiology and disinfectology, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia
e-mail: komarov.volodya@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-1715-3199>

Anastasia I. Sitnikova — intern, Deratisation department (with a rodent research laboratory), Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: nastay_sitni@mail.ru
<https://orcid.org/0009-0001-2959-9454>

Daria I. Kurashova — intern, Deratisation department (with a rodent research laboratory), Institute of Disinfection, F.F. Erisman Federal Scientific Centre of Hygiene, Moscow, Russia
e-mail: daria.kurashova@yandex.ru
<https://orcid.org/0009-0004-8371-6625>

Contribution: Khirazova E.E. — data processing, writing the text; Gevorkyan I.S., Sitnikova A.I., Kurashova D.I. — collection of materials; Komarov V.Yu. — concept and design of the study, editing. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.



Материалы конференции

Материалы конференции «Перспективы дезинфектологии. Организация дезинфекционных обработок в городской среде» (Москва, 23–24 сентября 2025 г.)

<https://doi.org/10.47470/dez008-1>

EDN: <https://elibrary.ru/XUNYZP>

Обработка вымени коров дезинфицирующими средствами как один из способов профилактики инфекционных болезней

Авдеевская Н.Н.¹, Семина Л.К.¹, Капустин А.В.²

¹ Вологодский филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», Вологда, Россия;

² ФГБНУ «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», Москва, Россия

Ключевые слова: дезинфицирующее средство; молоко; микроорганизмы; инфекция; вымя коров; эффективность; профилактика

Cow udder treatment with disinfectants as a method to prevent infectious diseases

Avduevskaya N.N.¹, Semina L.K.¹, Kapustin A.V.²

¹ Vologda branch of the Federal Scientific Center — All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia;

² Federal Scientific Center — All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K.I. Skryabin and Ya.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Keywords: disinfectant; milk; microorganisms; infection; cow udder; efficiency; prevention

Молоко коров является одним из главных и ценных продуктов в питании человека. Оно богато кальцием, необходимым для здоровья костей и зубов, витаминами, белком и минеральными веществами. Молоко используется для производства многих полезных продуктов (йогурт, сыр, кефир, творог), что делает его универсальным компонентом рациона. При этом молоко представляет собой идеальную питательную среду для размножения большинства микроорганизмов, вследствие чего снижается его сортность и повышается содержание соматических клеток [1]. Употребление такого

молока в пищу становится опасным, так как некоторые бактерии (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* и др.) могут вызывать у людей различные болезни — пищевые отравления, инфекции мочевыводящих путей, ангины, пневмонии, менингиты, кожные инфекции и т. д. Кроме того, *S. aureus* в процессе жизнедеятельности выделяет энтеротоксины, которые даже при кипячении и пастеризации молока могут оставаться в нём и вызывать отравления. Стафилококковые интоксикации занимают одно из ведущих мест в этиологии пищевых отравлений [3].

Основные источники обсеменения молока микроорганизмами – кожа вымени животных и доильное оборудование. На сосках вымени лактирующих коров обнаруживается до 1 млн и более патогенной и сапрофитной микрофлоры, попадающей в молоко во время доения и в вымя через сосковый канал, который некоторое время после выдаивания животного остаётся открытым [2]. Применение дезинфицирующих средств для обработки сосков вымени коров способствует улучшению качества молока и повышает его безопасность. Так, некоторые исследователи отмечают снижение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке в 1,5–2,0 раза после обработки дезинфицирующими средствами и увеличение данного показателя в 1,3 раза без обработки [4].

В связи с вышеизложенным нашей целью было определение эффективности дезинфицирующих средств для профилактики инфекционных болезней. Исследование проводили на одном из сельскохозяйственных предприятий. Испытывали два дезинфицирующих средства: № 1 для опытной группы и № 2 (применяемое в данном хозяйстве) – для контрольной группы. Оба средства наносили на соски вымени коров методом погружения в стаканчик каждого соска не менее чем на 2/3 длины на несколько секунд после доения. Смывы с сосков вымени отбирали в 1-е и 10-е сутки исследования трижды – сразу после доения (до обработки, фоновые значения), через 10 мин и 30 мин после обработки дезинфицирующими средствами.

По результатам исследования установили снижение средних показателей загрязнённости микроорганизмами в 1 см² по сравнению с фоновыми значениями. Максимальное снижение данного показателя зафиксировано на 10-е сут-

ки исследования через 10 мин после обработки – в 15,4 раза ($2708,6 \pm 424,1$ до $175,3 \pm 14,1$) при применении дезинфицирующего средства № 1. Бактерии группы кишечной палочки обнаруживали только до обработки дезинфицирующими средствами, после обработки указанные микроорганизмы выявлены не были. В пробах молока коров опытной и контрольной групп в 1-е и 10-е сутки исследования патогенную и условно-патогенную микрофлору не обнаруживали.

Таким образом, нами установлена эффективность применения дезинфицирующих средств при обработке вымени коров, что имеет большое значение для профилактики инфекционных болезней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Керученко Л.С., Троценко В.В., Кулаева А.Г. и др. Силловые взаимодействия частиц загрязнений с поверхностью молокопровода // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. № 3. С. 94–101.
2. Авдеевская Н.Н., Сёмина Л.К., Капустин А.В., Иванов Е.В. Изучение эффективности дезинфицирующего средства для последоильной обработки сосков вымени у коров // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2024. № 3. С. 346–352.
3. Шурдуба Н.А., Сотникова В.М., Нагорных А.М. Определение энтеротоксигенности *S. aureus*, выделенного из молока и молочных продуктов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2009. № 1. С. 20–24.
4. Ларионов Г.А., Чеченешкина О.Ю. Влияние обработки вымени коров на микробиологические показатели молока // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции (Барнаул, 15–16 февраля 2018 г.): в 2 кн. Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. Книга 2. С. 399–401.

<https://doi.org/10.47470/dez008-2>

EDN: <https://elibrary.ru/TBEGOD>

К вопросу о роли систем вентиляции в распространении инфекций с воздушно-капельным механизмом передачи возбудителя

Бельтюков М.В., Коровка В.Г., Кузнецов И.С., Полицинский Н.С., Яблонский П.К.

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии», Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: вентиляция; воздушно-капельные инфекции; вытяжная система; жилой дом; туберкулёз; аэрозольное распространение; очаг; заболеваемость

On the role of ventilation systems in the spread of infections with air-based mechanism of transmission of the pathogen

Beltyukov M.V., Korovka V.G., Kuznetsov I.S., Politsinsky N.S., Yablonsky P.K.

Saint Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, Saint Petersburg, Russia

Keywords: ventilation; airborne infections; exhaust system; residential building; tuberculosis; aerosol spread; source of infection; morbidity

Актуальность. Централизованные системы вентиляции повышают риск распространения воздушно-капельных инфекций в жилых домах по высоте здания, особенно в многоэтажных жилых комплексах с вытяжными системами естественной вентиляции со сборными вертикальными каналами. Неблагоприятные погодные условия могут способствовать формированию эффекта обратной тяги, в результате чего загрязнённый воздух из вентиляционных каналов через вытяжные решётки проникает в квартиру [1]. В постковидный период повышенный интерес исследователей распространению вирусных инфекций внутри зданий посредством инженерных систем значительно увеличился, о чём свидетельствуют публикации, убедительно доказывающие возможность аэрозольной передачи вирусных патогенов таким способом [2–6]. Тем не менее вопрос о передаче возбудителя туберкулёза посредством вентиляционных систем в жилых домах мегаполисов остаётся открытым, что обусловило актуальность настоящего исследования.

Цель — изучить влияние особенностей вентиляционных систем в жилых домах различных типов на возможность аэрозольного распространения возбудителя туберкулёза посредством вентиляции.

Материалы и методы. Проведён анализ эпидемиологическим и картографическим методами зарегистрированных случаев квартирных очагов туберкулёза (ТБ) в Санкт-Петербурге. Учитывали следующие параметры для каждого жилого дома (в котором зарегистрирован очаг ТБ): район города и адрес; число жителей;

число случаев ТБ; показатель заболеваемости на 100 тыс. населения; число парадных; этажность; материал, из которого изготовлен корпус здания; год строительства; тип проекта; число квартирных очагов ТБ в доме; число очагов ТБ на лестничной площадке; наличие лифта; число очагов ТБ по ходу вентиляционного канала; год регистрации последнего случая ТБ. Статистическая обработка данных проведена с использованием лицензионных программных пакетов Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft Corp., США), Statistica 10.0 (Statsoft, США).

Результаты и их обсуждение. Наибольшее количество очагов ТБ в Санкт-Петербурге обнаружено в 9–15-этажных многоквартирных жилых домах серий 600, 504 и 137, которые имеют лифты, мусоропроводы, естественную вентиляцию, построены в период 1970–1990 гг., расположены в Невском, Фрунзенском, Выборгском, Красногвардейском, Колпинском районах (рис. 1, 2).

При этом наибольшее количество очагов ТБ обнаружено в домах серии 504 (334 дома с очагами ТБ, 57%; $n = 587$). Далее в порядке уменьшения количества очагов ТБ следуют дома серии 600 (543, 42%; $n = 1296$) и дома серии 137 (137, 29%; $n = 466$). Анализ распределения очагов ТБ по подъездам выявил наличие общего вентиляционного канала, объединяющего квартиры с зарегистрированными случаями ТБ. В домах указанных серий вентиляционные каналы начинаются в квартирах на первом этаже, объединяя квартиры, расположенные на разных этажах, и выходят выше уровня кровли. Такое устройство вентиляционный систе-



Рис. 1. Наиболее поражённые жилые дома.

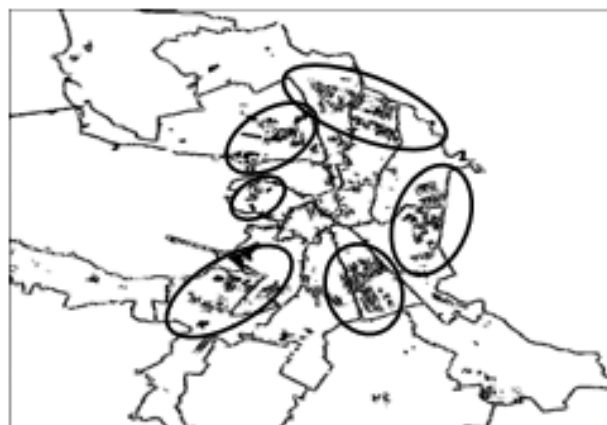


Рис. 2. Ареал застройки жилых домов 1970–1990 гг.

мы не исключает возможности перемещения при определённых условиях контаминированного возбудителем ТБ воздуха из квартиры в квартиру. В СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха СНиП 41–01–2003» (п. 7.1.7 и 7.1.10) установлено, что в проектах вентиляционных систем должно быть исключено поступление воздуха из одной квартиры в другую и подключение индивидуальных кухонных вытяжек и других устройств со встроенным вентилятором к воздуховодам общедомовых вытяжных систем. В Постановлении Госстроя России от 27 сентября 2003 г. № 170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда» регламентируется пылеуборка и дезинфекция вентиляционных каналов при эксплуатации систем вентиляции не реже одного раза в три года. Приведённые нормативные положения повсеместно не исполняются из-за отсутствия разработанных регламентов и сложностей манипуляций в узкой шахте на глубине 30 и более метров. Специалисты, работающие в области проектирования, строительства и эксплуатации систем вентиляции, указывают на очевидный дефицит знаний по рассматриваемой теме и отмечают необходимость консолидации усилий для решения данной задачи.

Заключение. Выявлена связь наличия квартирных очагов ТБ и устройства вентиляционных систем жилых домов серий 600, 504 и 137, что требует разработки приёмов и методов

очистки каналов вентиляции от содержимого, накопившегося за многолетний период эксплуатации жилых домов, и последующей дезинфекции этих опасных в эпидемиологическом отношении инженерных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамкина Д.В., Верма В. Влияние систем вентиляции на риск распространения вирусов (обзорная статья) // Экология человека. 2024. Т. 31, № 6. С. 419–428.
doi: <https://doi.org/10.17816/humeco640885>.
2. Moreno T., Gibbons W. Aerosol transmission of human pathogens: From miasmata to modern viral pandemics and their preservation potential in the Anthropocene record // Geosci. Front. 2022. Vol. 13, N 6. P. 101282. doi: 10.1016/j.gsf.2021.101282.
3. Yu I.T.S., Li Y., Wong T.W. et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus // N. Engl. J. Med. 2004. Vol. 350, N 17. P. 1731–1739. doi: 10.1056/NEJMoa032867.
4. Wolkoff P. Indoor air humidity revisited: Impact on acute symptoms, work productivity, and risk of influenza and COVID-19 infection // Int. J. Hyg. Environ. Health. 2024. Vol. 256. P. 114313. doi: 10.1016/j.ijheh.2023.114313.
5. Melikov A.K. COVID-19: reduction of airborne transmission needs paradigm shift in ventilation // Building and Environment. 2020. Vol. 186. P. 107336. doi: 10.1016/j.buildenv.2020.107336.
6. Nejatian A., Sadabad F.E., Shirazi F.M. et al. How much natural ventilation rate can suppress COVID-19 transmission in occupancy zones? // J. Res. Med. Sci. 2024. Vol. 28. P. 84. doi: 10.4103/jrms.jrms_796_22

<https://doi.org/10.47470/dez008-3>

EDN: <https://elibrary.ru/TCYHQY>

Применение ларвицида из группы регуляторов развития насекомых для обработки водоёмов

Бидёвкина М.В.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: регулятор; развитие насекомых; ларвицид; комары; инсектицидное средство; действующее вещество; природный водоём; токсичность

Larvicide application from the insect growth regulator group for water basins treatment

Bidyovkina M.V.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: regulator; insect development; lauricide; mosquitoes; insecticide; active substance; natural reservoir; toxicity

Трифлумурон (CAS № 64628–44–0) относится к группе регуляторов развития насекомых, широко используется за рубежом как один из безопасных ларвицидов в борьбе с преимагинальными фазами развития комаров [1, 2]. На основе трифлумурона разработано инсектицидное средство в форме смачиваемого порошка, содержащее 25% действующего вещества. Результаты изучения данного средства свидетельствуют о его высокой ларвицидной активности в отношении комаров.

Для млекопитающих трифлумурон малотоксичен при поступлении в организм различными путями. DL_{50} для крыс и мышей при введении в желудок и нанесении на кожу – выше 5000 мг/кг. Максимальная достижимая концентрация вещества в воздухе составляет 5030 мг/м³ (экспозиция 4 ч) и не вызывает у крыс клинических признаков отравления. Трифлумурон не обладает раздражающим, сенсibilизирующим, кожно-резорбтивным действием. Признаков мутагенной активности трифлумурона в опытах *in vivo* (микроядерный тест, тест доминантных летальных мутаций) и *in vitro* (исследования точечной мутации, повреждения ДНК, микросом) не зарегистрировано. Канцерогенность, тератогенность, влияние на репродуктивную функцию у трифлумурона не установлены [3].

Следует отметить, что трифлумурон не токсичен для пчёл и других полезных насекомых, что позволяет широко использовать его при обработке природных водоёмов различного происхождения. Трифлумурон подвергается быстрому разрушению в почве в аэробных

условиях с показателем DT_{50} на уровне 4,6–40,8 сут. Водные системы подвергают трифлумурон быстрому разрушению с общим значением DT_{50} 4,1–7,1 сут в полной системе (вода в сочетании с осадочными слоями) [4].

Изучение токсичности и опасности средства проводили в соответствии с руководством Р 4.2.3676–20 [5] на белых мышах, крысах, кроликах. Методы исследования функций органов и систем подопытных животных выбирали с учётом данных литературы о биологическом действии трифлумурона и компонентов изучаемого средства.

Установлено, что средство и его рабочие суспензии по параметрам острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу относятся к 4-му классу малоопасных веществ в соответствии с ГОСТ 12.1.007 [6]. Средство обладает слабым раздражающим действием на слизистую оболочку глаза, не вызывает раздражения кожи при однократном воздействии. Сенсibilизирующее действие не выявлено. При изучении острой ингаляционной опасности средства установлено его влияние в высоких концентрациях (на уровне 100 норм расхода) на функцию нервной системы белых крыс. При подостром ингаляционном воздействии средства на уровне 10 норм расхода в крови подопытных животных выявлено снижение содержания тромбоцитов и тромбокрит. Поскольку первичное воздействие трифлумурона осуществляется в отношении периферической крови, указанные изменения можно расценивать как гигиенически значимые, и данный уровень воздействия считать вредным для ор-

ганизма белых крыс. На основании проведённых исследований средство по зонам острого и подострого биоцидного действия отнесено к 3-му классу опасности по классификации ингалиционной опасности средств дезинсекции.

На основании проведённых исследований инсектицидное средство рекомендовано для уничтожения преимагинальных фаз развития (яйца, личинки) комаров при обработке водоёмов различного типа: затопленные подвальные помещения зданий различного назначения, сточные воды, противопожарные ёмкости, подтопления в системе метрополитена, открытые и закрытые природные водоёмы, не имеющие рыбохозяйственного значения.

Для уничтожения яиц и личинок комаров, развивающихся в воде водоёмов, применяют рабочие водные суспензии в концентрации 0,005–0,010% по действующему веществу. Разработанные режимы применения данного средства обеспечивают безопасность его использования в природных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котткамп Б. Исследования трифлумурона в лабораторных опытах при обработке открытых водоёмов // Пест-менеджмент (РЭТ-инфо). 2012. № 1. С. 26–28.
2. Jiménez-Peydró R.J., García-Mújica P., Bueno-Marí R. Residual efficacy of Spinosad and Diflubenzuron against mosquito larvae in Spain // Proceedings of the 7th International Conference on Urban Pests, Ouro Preto (Brazil), August 7–10, 2011 / eds. by W.H. Robinson and A.E.C. Campos. São Paulo; 2011. P. 387.
3. Triflumuron [compound summary]. URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/47445> (дата обращения: June 24, 2025).
4. Трифлумурон: основная информация о пестициде. URL: <https://rupest.ru/ppdb/triflumuron.html> (дата обращения: 24.06.2025).
5. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.; 2020. С. 397–417.
6. ГОСТ 12.1.007–76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» (введён в действие 01.01.1977). М.; 2007. 5 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-4>

EDN: <https://elibrary.ru/TVQTAP>

Малогабаритные средства санитарной обработки. Решение задач санитарной обработки в зонах техногенных катастроф

Болтовский А.В.¹, Никонов В.С.², Никонова О.Н.³, Морозов А.С.⁴

¹ ООО «ПРОМСНАБЗАЩИТА», Москва, Россия;

² ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии», Москва, Россия;

³ Научно-исследовательский центр проблем интеллектуальной деятельности ФГБУ «27-й Центральный научно-исследовательский институт» Минобороны России, Москва, Россия;

⁴ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: санитарная обработка; оружие массового поражения; техногенная катастрофа; заражение; источник воды; гигиеническая помывка; малогабаритный комплект

Small-sized sanitation equipment. solving the problems of sanitation in the zone of man-made disasters

Boltovsky A.V.¹, Nikonov V.S.², Nikonova O.N.³, Morozov A.S.⁴

¹ PROMSNABZASHCHITA, Moscow, Russia;

² State Research Institute of Organic Chemistry and Technology, Moscow, Russia;

³ Research Center for Intellectual Activity Problems of the 27th Central Research Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia;

⁴ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: sanitization; weapons of mass destruction; man-made disaster; contamination; water source; hygienic wash; small-sized kit

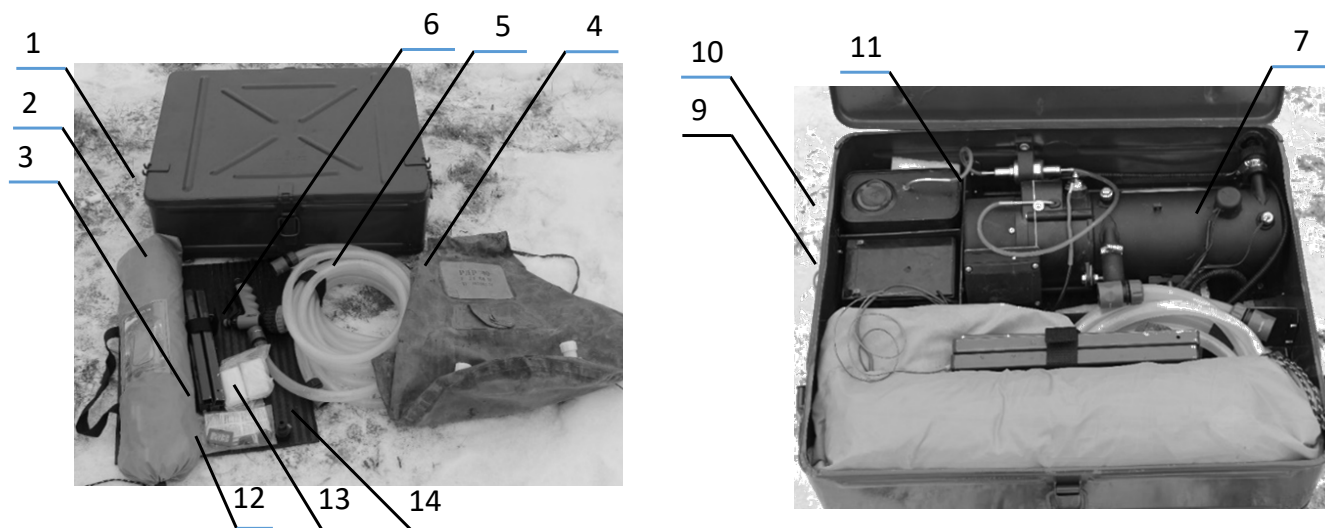
Для защиты мирного населения от оружия массового поражения с начала XX века и по настоящее время целенаправленно развивается система средств специальной обработки для локализации последствий его применения. Одним из важнейших мероприятий по снижению негативного воздействия на мирное население после применения оружия массового поражения, особенно биологического и ядерного, является санитарная обработка. Она проводится в обязательном порядке при заражении населения бактериальными агентами и загрязнении радиоактивными веществами. Технические средства для полной санитарной обработки были созданы более 75 лет назад, практически не подвергались изменениям и нуждаются в замене или модернизации [1–6].

Разработка малогабаритных средств санитарной обработки – перспективная задача, решение которой позволит улучшить условия пребывания мирного населения при отсутствии центрального водоснабжения в зонах биологического загрязнения или ведения боевых действий. Переносной комплект санитарной обработки должен быть предназначен для гигиенической помывки и санитарной обработки людей в летнее время года и частичной – в холодное время года [7, 8].

В соответствии с существующими санитарными нормами комплект санитарной обработки переносной (КСОП) должен обеспечивать подогрев не менее 36 л на одного человека воды (при проведении санитарной обработки с учётом трёхкратного намыливания) до температуры плюс 38 ± 2 °C [9].

По результатам проведённых расчётов в КСОП предложено использовать мембранный насос производительностью до $7,5 \pm 0,5$ л/мин с максимальным давлением в жидкостных коммуникациях до 6,0 кгс/см² при потребляемой мощности не более 100 Вт. Для хранения и переноски воды в КСОП целесообразно предусмотреть мягкую ёмкость из ПВХ-материала объёмом не более 40 л, имеющую транспортировочные ручки. Такие характеристики устройства достаточны для санитарной обработки одного человека или гигиенической помывки 3–4 человек.

Основная проблема при разработке малогабаритного средства для санитарной обработки – источник нагрева воды. В ранее разработанных малогабаритных средствах санитарной обработки (КСО, ДК-5) для нагрева воды использовали энергию выхлопных газов автомобиля. Основным недостатком данного способа подогрева жидкости заключается в зависимости от герметичности выхлопной системы



Внешний вид и состав комплекта КСОП:

- 1 — ящик укладочный; 2 — палатка душевая; 3 — ножки для установки ящика; 4 — резервуар мягкий РДР-40; 5 — комплект рукавов с коннекторами; 6 — душевая лейка; 7 — подогреватель ПЖД; 8 — насос водяной; 9 — аккумуляторная батарея; 10 — бак топливный; 11 — насос топливный; 12 — термометр электронный; 13 — комплект дегазирующих, дезинфицирующих, дезактивирующих веществ и препаратов; 14 — коврик резиновый.

АБШ. Отсутствие герметичности выхлопной системы может значительно сказаться на качестве подогреваемой воды, что и происходило при использовании данного способа в комплектах КСО и ДК-5: нагреваемая вода имела устойчивый запах выхлопных газов. Применение в разрабатываемом комплекте КСОП способа нагрева воды, основанного на сгорании органического топлива, потребует наличия автономного подогревателя теплообменного типа.

При проведении расчётов мощности подогревателя воды исходили из того, что санитарная обработка трёх человек в течение 1 ч требует 10 мин на помывку каждого человека, при этом необходимо будет нагревать до температуры плюс 40 °С в течение 10 мин и подавать её на душевой распылитель с производительностью 6,5 л/мин.

Таким образом, в результате проведённых исследований был разработан малогабаритный комплект для санитарной обработки (гигиенической помывки) небольших групп (3–4 человека) в зоне стихийных бедствий, техногенных катастроф или боевых действий, который позволит улучшить условия жизни мирного населения при отсутствии центрального водоснабжения и электроснабжения (рисунок). Комплект санитарной обработки переносной предназначен для гигиенической помывки и санитарной обработки людей в летнее время года и частичной — в холодное время года. На предложенный к разработке

комплект санитарной обработки переносной получен патент на изобретение [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Болтовский А.В. Понятийно-терминологическое введение в специальную и санитарную обработку в условиях радиационного и биологического заражения (загрязнения) местности // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности и территорий Российской Федерации: Сборник научных статей. Самара; 2014. С. 15–25.
2. Болтовский А.В., Габричидзе Т.Г., Кузнецов Н.П. и др. Некоторые аспекты экологической безопасности государства // Экология промышленного производства. 2017. № 1. С. 54–62.
3. Патент Российской Федерации RU 2724581 С1. Антисептическое дезинфицирующее средство / МПК А61L 2/18 / Горохова Т.А., Иванова С.Ю., Чеказов С.Е.; патентообладатель ООО «ЛАБОРАТОРИЯ СРЕДСТВ ИНДИКАЦИИ». — № 2020114284; заявл. 21.04.2020; опубл. 25.06.2020; Бюл. № 18.
4. Патент Российской Федерации RU 2524621 С1. Стабилизированный противомикробный гелевый состав на основе пероксида водорода / МПК А61K 33/40, А61K 47/38, А61K 47/02, А61K 47/10, А61K 47/12, А61P 31/04 / Терентьев А.О., Пастухова Ж.Ю., Яременко И.А. и др.; патентообладатель Терентьев Александр Олегович. № 2013131435/15; заявл. 10.07.2013; опубл. 27.07.2014; Бюл. № 21.
5. Патент Российской Федерации RU 2581826 С1. Антисептическое средство / МПК А61K 31/787, А61K 33/40, А61P 31/02 / Нечаева О.В., Заярский Д.А., Вакараева М.М., Тихомирова Е.И.; патентообладатель ФГБОУ ВО «Саратовский

- государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (СГТУ имени Гагарина Ю.А.). № 2015103595/15; заявл. 03.02.2015; опубл. 20.04.2016; Бюл. № 11.
6. United States Patent No. US 2010/0028458 A1. Mild composition for skin disinfection / Int. Cl. A61K 33/40, A61P 31/04, A61P 31/02 / Bobbert I., Hilversum (NL); assignee ASEPTIX RESEARCH B.V., Hilversum (NL). Appl. № 12/312,874; Jun. 12, 2009; pub. date Feb. 4, 2010.
 7. Мельниченко П.И., Анисимов Н.А., Володин А.С., Каширский А.А. Современный технический комплекс для проведения полной санитарной обработки личного состава // Военно-медицинский журнал. 1997. Т. 318, № 9. С. 40–42.
 8. Зимон А.Д., Пикалов В.К. Дезактивация. М.; 1994. 336 с.
 9. Руководство по дезинфекции в очагах инфекционных заболеваний. М.; 1993. 240 с.
 10. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский и др.; под ред. Ю.И. Дытнерского. 2-е изд., перераб. и доп. М.; 1991. 496 с.
 11. Кашкаров А.П. Аккумуляторы. Справочник. М.; 2016. 192 с.
 12. Патент Российской Федерации RU 2836264 C1. Комплект санитарной обработки переносной / МПК A47K 3/28 / Никонов В.С., Шаров С.А., Лапшин И.И. и др., патентообладатель ФГБУ «33 Центральный научно-исследовательский испытательный институт» Министерства обороны Российской Федерации. № 20231184410; заявл. 11.07.2023; опубл. 11.03.2025; Бюл. № 8.

<https://doi.org/10.47470/dez008-5>
EDN: <https://elibrary.ru/UDGOHS>

Средство на основе метопрена для борьбы с личинками комаров

Виноградова А.И.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: водоём; личинки комаров; инсектицидное средство; метопрен; регулятор развития насекомых; токсичность; безопасность; минимизация рисков

Methoprene based mosquito larvae fighting means

Vinogradova A.I.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: reservoir; mosquito larvae; insecticide; methoprene; insect growth regulator; toxicity; safety; risk minimization

Природные и искусственные водоёмы в городской среде, около которых люди проводят время в тёплое время года, являются неотъемлемым элементом инфраструктуры города. Наличие стоячей воды вблизи дачных участков и домов может стать удобным местом для появления личинок комаров. Наиболее эффективна борьба с комарами именно в личиночной фазе, поэтому необходимо проводить обработку таких стоячих водоёмов инсектицидными средствами. Для этих целей можно использовать средства на основе действующих веществ из группы регуляторов развития насекомых (например, S-метопрен). Личинки комаров в водоёмах, обработанных таким средством, теряют способность к дальнейшему развитию и превращению в куколки.

Изучена острая токсичность средства на основе S-метопрена (5%) на белых беспородных крысах, мышах и кроликах породы советская шиншилла в соответствии с Руководством Р 4.2.3676–20 [1].

Средняя смертельная доза S-метопрена (DL_{50}) при введении в желудок белых крыс составляет более 5000 мг/кг, при нанесении на кожу DL_{50} – более 2500 мг/кг (4-й класс, малоопасное вещество по классификации ГОСТ 12.1.007). Ингаляционная опасность паров средства в насыщающих концентрациях не вызывала каких-либо клинических признаков и изменений поведенческих реакций мышей. Средство не вызывает раздражения при однократной аппликации на кожу кроликов и оказывает слабое раздражающее действие при контакте со слизистыми оболочками глаз (эритема – 1 балл, отёк – 1 балл). Сенсибилизирующего действия методом определения гиперчувствительности

замедленного типа у средства не установлено.

В почве S-метопрен не задерживается, период полураспада составляет 10 суток, что относит его к нестойким соединениям. Водный фотолиз составляет 24 часа (при температуре плюс 20 °C и pH 7), а водный гидролиз при этих же условиях характеризует его как стабильное вещество. Один из важных показателей для водных организмов – коэффициент биоаккумуляции – равен 457 л/кг⁻¹ (средняя степень накопления). Вещество обладает низкой токсичностью для дождевых червей (острая 14-дневная токсичность составляет более 1000 мг/кг) и умеренной токсичностью для обитателей водной среды – рыб, водных ракообразных и водорослей [2, 3].

S-метопрен разрешён для применения в Европейском Союзе (кроме Великобритании) в водной среде при условии соблюдения всех необходимых протоколов с целью минимизации рисков для водных организмов [3, 4]. Всемирная организация здравоохранения внесла это соединение в список средств для борьбы с комарами [5]. На территории России в соответствии с Реестром свидетельств о государственной регистрации зарегистрировано лишь одно средство на основе S-метопрена для этих целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020. 490 с.
2. Lawler S.P. Environmental safety review of methoprene and bacterially-derived pesticides commonly

- used for sustained mosquito control // *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2017. Vol. 139. P. 335–343.
3. S-methoprene. PPDB: Pesticide Properties Database. URL: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/1457.htm> (дата обращения: 04.06.2025).
 4. Commission Implementing Regulation (EU) No. 91/2014 of 31 January 2014 approving S-methoprene as an existing active substance for use in bio-cidal products for product-type 18 (text with EEA relevance) // *Official Journal of the European Union*. L 32. 1.2.2014. P. 13–15. URL: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/eur131563.pdf> (дата обращения: June 04, 2025).
 5. Guidelines for drinking-water quality. Fourth Edition incorporating the First Addendum. Geneva: World Health Organization, 2017. xxiii + 541 p.

<https://doi.org/10.47470/dez008-6>
EDN: <https://elibrary.ru/UJCRII>

Токсичность инсектоакарицидного средства на основе альфациперметрина

Виноградова А.И., Латипова Р.И.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: клещи; природно-очаговые болезни; неспецифическая профилактика; городская среда; инсектоакарицидное средство; альфациперметрин; токсичность

Toxicity of insectoacaricide based on alphacypermethrin

Vinogradova A.I., Latipova R.I.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: ticks, natural focal diseases, non-specific prevention, urban environment, insectoacaricide, alphacypermethrin, toxicity.

Интенсивная урбанизация и постоянное расширение городской застройки с захватом естественных биотопов является одним из факторов появления клещей в городской среде. Клещи, являющиеся переносчиками и резервуарами природно-очаговых инфекционных болезней различной этиологии, создают опасность при отдыхе людей на природе, в связи с чем необходима неспецифическая профилактика, например, с использованием инсектоакарицидных средств, предназначенных для уничтожения популяции клещей. Одно из действующих веществ инсектоакарицидных средств — альфациперметрин (CAS № 67375–30–8), который относится к группе пиретроидов и входит в состав различных средств в концентрации до 10%.

Изучена острая токсичность средства на основе альфациперметрина (10%) на белых беспородных крысах и мышах и кроликах породы советская шиншилла в соответствии с Руководством Р 4.2.3676–20 [1].

В результате проведённых исследований установлено, что средняя смертельная доза (DL_{50}) при введении в желудок белых мышей составляет 550 ± 80 мг/кг, при нанесении на кожу DL_{50} равна 2000 ± 200 мг/кг (3-й класс, умеренно опасное вещество по классификации ГОСТ 12.1.007). При изучении ингаляционной опасности средства в насыщающих концентра-

циях (пары) клинические признаки отравления не зафиксированы. Однократная аппликация средства на кожные покровы кроликов вызвала умеренные признаки раздражающего действия (эритема — 1 балл, отёк — 2 балла), которые проходили на третьи сутки. Внесение в конъюнктивальный мешок глаза кролика капли средства оказывало выраженное раздражающее действие, характеризующееся ярко-красной гиперемией (3 балла), отёком, закрывающим половину глаза (3 балла) и выделениями в углу глазной щели (1 балл). Реакция гиперчувствительности замедленного типа, проведённая на белых мышах, не выявила сенсибилизирующего действия у средства.

На основании полученной токсикологической характеристики специалистам, занимающимся обработками природных стадий, необходимо использовать средства индивидуальной защиты — респиратор, специальную одежду, сапоги, защитные очки и влагонепроницаемые перчатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020. 490 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-7>

EDN: <https://elibrary.ru/UYBWYN>

Основные направления деятельности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области и Ненецком автономном округе» при организации и проведении дезинсекции и дератизации в жилищно-коммунальном хозяйстве

Воронина О.А., Лапикова Ю.С., Титарчук К.О.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области и Ненецком автономном округе», Архангельск, Россия

Ключевые слова: природно-очаговые болезни; переносчики возбудителей; синантропные членистоногие; грызуны; санитарно-эпидемиологическое благополучие; профилактика; дезинсекция; дератизация; жилищно-коммунальное хозяйство

Main activities of the Federal Budgetary Healthcare Institution "Hygiene and Epidemiology Center in the Arkhangelsk Region and Nenets Autonomous Okrug" in organizing and conducting of disinsection and deratization in housing and utilities

Voronina O.A., Lapikova Yu.S., Titarchuk K.O.

Hygiene and Epidemiology Center in the Arkhangelsk Region and Nenets Autonomous Okrug" Arkhangelsk, Russia

Keywords: natural focal diseases; pathogen carriers; synanthropic arthropods; rodents; sanitary and epidemiological well-being; prevention; disinsection; deratization; housing and communal services

Территория Архангельской области на протяжении многих лет является эндемичной по ряду природно-очаговых болезней [1–5] – туляремии, геморрагической лихорадке с почечным синдромом, листериозу, лептоспирозу, иерсиниозам. Основные природные резервуары и переносчики возбудителей – мелкие млекопитающие и синантропные членистоногие [6].

Основная задача ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области и Ненецком автономном округе» (далее – Центр) – обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения на подведомственной территории. Особое внимание уделяется первичной профилактике болезней, организации и проведению дезинфекционных мероприятий.

В Архангельске специалисты отдела природно-очаговых и опасных инфекций взаимодействуют различными организациями и физическими лицами, оказывая услуги по дератизации, дезинсекции и дезинфекции. В штате Центра по данному направлению работают десять сотрудников: заведующий, врач-эпидемиолог, врач-дезинфектолог, два зоолога, пять медицинских дезинфекторов.

Дезинфекционная деятельность отдела имеет два направления:

- профилактические мероприятия, направленные на создание неблагоприятных условий для обитания и размножения грызунов и синантропных членистоногих;
- истребительные мероприятия для снижения численности вредителей вплоть до их полного уничтожения.

Доля объектов жилищно-коммунального хозяйства (квартиры, многоквартирные дома, частные дома) в 2024 г. и за пять месяцев 2025 г. составила 23,0% (267 объектов) от общего числа объектов, обработанных в рамках оказания услуг по дератизации, дезинсекции.

Повышение осведомлённости населения о гигиене и здоровье увеличивает спрос на услуги по дезинсекции: за анализируемый период 76,0% заявок поступило от физических лиц на оказание дезинсекционных услуг в квартирах и частных домах. Основные виды синантропных членистоногих, для борьбы с которыми были проведены обработки: 67,0% – постельный клоп, 25,0% – рыжий таракан, 8,0% – рыжий домовый муравей, кожееды, обыкновенная чешуйница, крысиный клещ и др.

Применяемые инсектицидные средства, действующие вещества которых принадлежат к двум группам химических соединений (неоникотиноиды и карбаматы), а также разъясни-

тельная работа с заказчиками позволяют достичь устойчивых положительных результатов на обработанных объектах.

В жилищно-коммунальном хозяйстве объектами дератизации являются многоквартирные дома Архангельска в рамках оказания коммерческих услуг юридическим лицам (управляющие компании, ТСН и ТСЖ). За 2024 г. и пять месяцев 2025 г. количество объектов, заселённых грызунами, сократилось на 17,0% в сравнении с 2022–2023 гг. благодаря активной работе с заказчиками, проведению санитарно-гигиенических и инженерно-технических мероприятий на объектах. Ротация применяемых средств на основе бродифакума, бромадиолона и флокумафена и их различные препаративные формы позволяют снизить численность грызунов до оптимального уровня или полностью их истребить.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2020 году» / под редакцией Р.В. Бузинова. Архангельск, 2021. 144 с.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2021 году» / под редакцией Т.И. Носовского. Архангельск; 2022. 146 с.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2022 году» / под редакцией Т.И. Носовского. Архангельск; 2023. 151 с.
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2023 году» / под редакцией Т.И. Носовского. Архангельск; 2024. 161 с.
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2024 году» / под редакцией Т.И. Носовского. Архангельск; 2025. 130 с.
6. Чайка С.Ю. Развитие взглядов на природную очаговость инфекций / Материалы международной конференции «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени», Екатеринбург, 3–4 апреля 2015 г. // Международный научный журнал «Национальная ассоциация учёных». 2015. № 3, часть 8. С. 81–85.

<https://doi.org/10.47470/dez008-8>

EDN: <https://elibrary.ru/VEFYRK>

Эффективность дезинфицирующих средств в отношении биоплёночных форм клинических штаммов энтеробактерий

Гудкова Е.И., Шишпоренок Ю.А., Горбунов В.А.

Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии
ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: *дезинфицирующее средство; биоплёнки; микроорганизмы; энтеробактерии; резистентность; антибактериальный препарат; клинический штамм; эффективность*

Effectiveness of disinfectants against biofilm forms of clinical strains of enterobacteria

Gudkova E.I., Shishporenok Yu.A., Gorbunov V.A.

Research Institute of Hygiene, Toxicology, Epidemiology, Virology and Microbiology of the Republican Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk, Republic of Belarus

Keywords: *disinfectant; biofilms; microorganisms; enterobacteria; resistance; antibacterial drug; clinical strain; efficiency*

Множественная резистентность госпитальной флоры к антибактериальным препаратам, в том числе к антисептикам и дезинфектантам, обусловлена преимущественным существованием микрофлоры в виде биоплёночных сообществ и микробных консорциумов, способных колонизировать организм пациента, а также различные поверхности, в том числе медицинское оборудование [1].

Цель исследования — оценка способности дезинфицирующих средств разрушать биополлимерный матрикс и вызывать гибель биоплёночных форм клинических штаммов энтеробактерий.

Оценку эффективности дезинфицирующих средств в отношении биоплёночных форм 72 штаммов бактерий выполняли после формирования биоплёнок в лунках 24-луночных культуральных планшетов. После удаления из лунок бактериальной суспензии, промывания и высушивания вносили дезинфектант в рабочих концентрациях. По окончании экспозиции дезинфектант удаляли, в лунки вносили универсальный нейтрализатор на 10 мин, затем раствор ферментов с экспозицией 30 мин. В качестве контроля использовали планшет с испытываемыми биоплёночными культурами, который подвергали описанными выше воздействиям, за исключением дезинфектанта, вместо которого применяли стерильную водопроводную воду. Опытные и контрольный планшеты с лунками, заполненными растворами ферментов, подвергали воздействию ультразвука в ультразвуковой бане UM-4 (Unitra-Unima, Olsztyn, Польша; частота 25 кГц) на протяже-

нии 10 мин при комнатной температуре. После завершения воздействия ультразвука содержимое лунок тщательно пипетировали и готовили разведения в физиологическом растворе: из опытных лунок — до 10^{-4} , из контрольных — до 10^{-6} . По 100 мкл каждого разведения высевали на поверхность ТСА в чашках Петри. Чашки с посевами инкубировали при температуре плюс 37°C в течение 18–24 ч, после чего учитывали результаты. Подсчитывали число колоний в посевах в опыте и контроле, определяли в составе биоплёнок КОЕ/мл бактерий, выживших после воздействия дезинфицирующего средства, сравнивали с контрольными значениями.

Биоплёночную культуру считали чувствительной, а дезинфицирующее средство в испытываемом режиме эффективным, если наблюдалась полная гибель бактерий в составе биоплёнки. Умеренную устойчивость культуры и недостаточную эффективность дезинфицирующего средства регистрировали при массивности роста культивируемых бактерий в составе биоплёнки на уровне 10^1 – 10^2 КОЕ/мл. Устойчивой считали биоплёночную культуру, а дезинфицирующее средство неэффективным при массивности роста выживших бактерий на уровне 10^3 КОЕ/мл и более.

Эффективность дезинфицирующих средств определяли с использованием четырёх препаратов с различными активными действующими веществами (АДВ): ЧАС + ПГМГ, ГА, этанол, ПГМГ + феноксиэтанол. Испытываемые режимы были наиболее жёсткими из рекомендуемых производителями для дезинфекции изделий медицинского назначения (ИМН).

Больничные штаммы энтеробактерий формировали биоплёнки с количеством живых бактерий в их составе 10^7 – 10^8 КОЕ/мл.

Уровень деконтаминирующей эффективности явно зависел от концентраций АДВ в рабочем растворе и экспозиции средства. В частности, дезинфицирующее средство на основе ЧАС + ПГМГ с содержанием в рабочем растворе ЧАС 0,097%, ПГМГ 0,001% при 60-минутной экспозиции было неэффективным в отношении $12,50 \pm 7,63\%$ культур и недостаточно эффективным в отношении $33,30 \pm 10,88\%$ культур. Высокоэффективное средство на основе ГА, концентрация АДВ которого в рабочем растворе составляет 2%, что признано достаточным для стерилизации ИМН при соответствующей экспозиции, по нашим данным, неэффективно для $50,00 \pm 11,54\%$ и недостаточно эффективно для $41,67 \pm 11,38\%$ биоплёночных культур. Вероятные причины — недостаточная

экспозиция (3 мин) и, возможно, действие альдегида, фиксирующее биоплёночный матрикс. Дезинфицирующее средство на основе смеси ПГМГ с феноксиэтанолом с содержанием в рабочем растворе ПГМГ 0,5%, феноксиэтанола 2% при пятиминутной экспозиции оказалось недостаточно эффективным в отношении $50,00 \pm 11,54\%$ изученных культур. Этанол в концентрации 65% при трёхминутной экспозиции был недостаточно эффективным по отношению к $25,0 \pm 10,0\%$ и неэффективным — по отношению к $8,33 \pm 6,38\%$ изученных биоплёночных культур энтеробактерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соломай Т.В. Профилактика заболеваний, ассоциированных с биоплёнками, образованными на абиотических поверхностях в медицинских организациях // Санитарный врач. 2017. № 7. С. 37–45.

<https://doi.org/10.47470/dez008-9>
EDN: <https://elibrary.ru/VFRSZI>

Эффективность дезинфекционных средств в отношении сальмонелл

Гудкова Е.И., Шишпоренок Ю.А., Лютина Я.В., Родионова Л.П.,
Дудчик Н.В., Емельянова О.А.

Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии
ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: острые кишечные инфекции; дезинфекционные средства; эффективность; сальмонелла; сальмонеллёз; антимикробная активность; возбудитель; устойчивость

Effectiveness of disinfectants against salmonella

Gudkova E.I., Shishporenok Yu.A., Lyutina Ya.V., Rodionova L.P., Dudchik N.V., Emelyanova O.A.
Research Institute of Hygiene, Toxicology, Epidemiology, Virology and Microbiology of the Republican Center
for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk, Republic of Belarus

Keywords: acute intestinal diseases; disinfectants; efficiency; salmonella; salmonellosis; antimicrobial activity; pathogen; resistance

Заболееваемость острыми кишечными ин-
фекциями, в том числе сальмонеллёзами, оста-
ётся одной из наиболее актуальных проблем
здравоохранения, причиняет вред здоровью
населения и экономике страны. Значительная
часть вспышек кишечных инфекций связана
с употреблением контаминированных сальмо-
неллами пищевых продуктов [1].

Цель настоящего исследования – проведе-
ние сравнительного испытания антимикробной
активности дезинфицирующих средств (ДС) в

отношении штаммов *Salmonella* spp., выделен-
ных от пациентов с сальмонеллёзом.

В исследовании использованы 6 ДС на ос-
нове различных комбинаций активно действу-
ющих веществ (полигексаметиленбигуанидин,
четвертичные аммониевые соединения – диме-
тилбензиламмоний хлорид, бензалкониумхло-
рид, додециламин и хлоргексидин) в отношении
140 штаммов возбудителей сальмонеллёза. Эф-
фективность ДС изучалась при их воздействии
в режимах, рекомендованных производителем

Частота устойчивости сальмонелл к дезинфицирующим средствам при уменьшении концентраций
рабочих растворов (%)

Дезинфекционное средство (АДВ), рабочий режим применения	Испытанный режим	Вид сальмонеллы				
		<i>Salmonella</i> <i>enteritidis</i> (n = 84)	<i>Salmonella</i> <i>typhimurium</i> (n = 44)	<i>Salmonella</i> <i>london</i> (n = 4)	<i>Salmonella</i> <i>derby</i> (n = 3)	<i>Salmonella</i> (прочие виды) (n = 5)
Полигексаметиленгуанидин 2%, 15 мин	1%, 15 минут	29,3 ± 3,7	25,0 ± 9,6	28,6 ± 17,0	50,0 ± 20,4	21,4 ± 10,9
	0,5%, 15 минут	41,3 ± 4,0	55,0 ± 11,1	28,6 ± 17,0	66,6 ± 19,2	64,3 ± 12,8
ЧАС (диметилбензил-аммоний хлорид) + ПГМГ 1%, 15 мин	0,5%, 15 мин	27,3 ± 3,6	15,0 ± 7,9	28,7 ± 17,0	16,6 ± 15,1	14,2 ± 9,3
	0,25%, 15 мин	47,3 ± 4,0	55,0 ± 11,1	57,1 ± 18,7	50,0 ± 20,4	50,0 ± 13,3
Полигексамети-ленбигуанидин + додециламин 4%, 15 мин	2%, 15 минут	0	0	0	0	0
	1%, 15 минут	8,0 ± 2,2	10,0 ± 6,7	0,0 ± 9,9	0,0 ± 11,0	7,1 ± 6,8
ПГМГ + глутаральдегид 0,5%, 60 мин	0,25%, 60 минут	34,7 ± 3,8	55,0 ± 11,1	28,7 ± 17,0	50,0 ± 20,4	64,3 ± 12,8
	0,125%, 60 минут	58,7 ± 4,0	95,0 ± 4,8	57,1 ± 18,7	50,0 ± 20,4	85,7 ± 9,3
Хлоргексидин 0,5%, 30 мин	0,25%, 30 минут	5,3 ± 1,8	15,0 ± 7,9	28,6 ± 17,0	0,0 ± 11,0	0,0 ± 5,8
	0,125%, 30 минут	21,3 ± 3,3	25,0 ± 9,7	42,9 ± 18,7	0,0 ± 11,0	7,1 ± 6,8
ЧАС (бензалкониум-хлорид) + ПГМГ 1%, 45 мин	0,5%, 45 минут	18,1 ± 3,4	14,2 ± 8,1	14,3 ± 18,4	00,0 ± 11,0	0,0 ± 5,8
	0,25%, 45 мин	30,6 ± 3,7	35,0 ± 10,6	28,6 ± 17,0	33,3 ± 19,2	35,7 ± 12,8

(рабочие режимы), а также при уменьшении рабочей концентрации активно действующих веществ в 2–4 раза. Исследования выполняли количественным суспензионным методом с белковой нагрузкой.

Наиболее часто от пациентов с сальмонеллёзом выделяли *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium*. Оценка эффективности дезинфекционных средств в рабочих режимах применения показала, что все изученные ДС имели достаточный уровень эффективности. Для выявления культур возбудителя с формирующейся устойчивостью к применяемым ДС выполнены исследования чувствительности культур в концентрациях меньше рабочих в 2–4 раза. Результаты исследования представлены в таблице.

В результате проведённого исследования было установлено, что при снижении концентрации ДС в два раза штаммы *Salmonella* имели устойчивость к этим режимам: от 0,00% до 64,3% случаев. Наибольшей эффективностью характеризовался хлоргексидин и комбинированный дезинфектант на основе ПГМГ и додециламина. Снижение концентрации растворов дезинфектантов в четыре раза от рабочих вызвало дальнейшее увеличение частоты выживания культур микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева И.В., Ткачёва С.В., Фазульязнова А.И., Латфулина З.З., Рахманова О.А., Белова М.Н. Клинико-эпидемиологическая и лабораторная характеристика пищевой вспышки сальмонеллёза // Практическая медицина. 2023. Т. 21, № 2. С. 42–47.

<https://doi.org/10.47470/dez008-10>

EDN: <https://elibrary.ru/VNCSKS>

Роль комнатных мух в распространении резистентности к противомикробным препаратам

Давлианидзе Т.А.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: комнатная муха; переносчик; патогенные микроорганизмы; синантропные насекомые; устойчивость; противомикробный препарат; антибиотикорезистентность; перенос генов

The role of houseflies in the spread of antimicrobial resistance

Davlianidze T.A.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Key words: housefly; vector of infection; pathogenic microorganisms; synanthropic insects; resistance; antimicrobial drug; antibiotic resistance; gene transfer

Комнатная муха (*Musca domestica*) (Diptera: Muscidae) — один из самых распространённых и важных неспецифических (механических) переносчиков возбудителей многих болезней человека и животных. Муха обычно переносит патогенные микроорганизмы посредством прикрепления их к ротовому аппарату, на крыльях, ногах и поверхности тела, а также оставляет их на поверхностях при срыгивании содержимого кишечника или дефекации. Поведение комнатной мухи способствует передаче ею различных патогенов. Представители этого вида являются синантропными насекомыми и живут в непосредственной близости от людей или в их жилищах, часто питаются фекалиями животных и человека (копрофаги) и разлагающимися веществами. Таким образом, все фазы жизненного цикла подвергаются воздействию различных патогенов в антисанитарных условиях, которые затем могут механически передаваться людям и животным. Взрослые мухи перемещаются на расстояния до 30 км в течение своей жизни, что увеличивает их способность к распространению возбудителей из антисанитарных зон в жилые помещения, места работы и отдыха, места содержания животных [1, 2].

Устойчивость к противомикробным препаратам — глобальная проблема, затрагивающая множество аспектов человеческой жизни, начиная с продовольственной безопасности и глобальной экономики и заканчивая ростом смертности и заболеваемости, вызванных лекарственно-устойчивыми инфекциями. Антибиотикорезистентность обусловлена распространением генов устойчивости к лекарственным антибактериальным средствам [3, 4].

Критическими патогенными угрозами, согласно данным Всемирной организации здравоохранения, являются резистентные энтеробактерии, многочисленные в микробиоме мухи [5]. Условно-патогенные виды рода *Providencia* упоминаются практически в каждом исследовании, где изучаются бактериальные изоляты, выделенные из *Musca domestica*. Это клинически тревожное открытие, поскольку представители данного рода по своей природе устойчивы к широко используемым антибиотикам, в том числе некоторым аминогликозидам, пеницилинам, цефалоспорином первого и второго поколений, а также резервным антибиотикам, таким как колистин. К этой же группе можно отнести *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*, которые обнаруживают у насекомых, населяющих и больницы, и жилые помещения. Во многих зарубежных исследованиях зафиксировано, что организм комнатной мухи поддерживает потенциальный горизонтальный перенос генов бактерий, обладающих антибиотикорезистентностью. Бактерии могут постоянно (а не только временно) заселять кишечник мухи. Надо отметить, что не только отдельные гены, но и комбинации генов резистентности могут передаваться между бактериальными клетками через плазмиды [6].

Устойчивость к противомикробным препаратам становится всё более серьёзной проблемой во многих странах. Мухи *M. domestica* могут быть как резервуаром, так и переносчиком резистентных к антибиотикам бактерий. Они являются связующим звеном между разными экологическими нишами, вследствие чего имеют большое эпидемиологическое и медицин-

ское значение. Поэтому эффективная борьба с комнатными мухами может снизить риск передачи различных патогенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Macovei L., Zurek L. Ecology of antibiotic resistance genes: characterization of enterococci from houseflies collected in food settings // *Appl. Environ. Microbiol.* 2006. Vol. 72, N 6. P. 4028–4035. DOI: <https://doi.org/10.1128/AEM.00034-06>
2. Yin J.-H., Kelly P.J., Wang C. Flies as vectors and potential sentinels for bacterial pathogens and antimicrobial resistance: a review // *Vet. Sci.* 2022. Vol. 9, Issue 6. Article Npo. 300. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9228806/pdf/vetsci-09-00300.pdf> (дата обращения: 03.06.2025).
3. Neupane S., Talley J.L., Taylor D.B., Nayduch D. Bacterial communities and prevalence of antibiotic resistance genes carried within house flies (Diptera: Muscidae) associated with beef and dairy cattle farms // *J. Med. Entomol.* 2023. Vol. 60, N 6. P. 1388–1397. DOI: <https://doi.org/10.1093/jme/tjad112>
4. Cook K., Premchand-Branker S., Nieto-Rosado M. et al. Flies as carriers of antimicrobial resistant (AMR) bacteria in Nigerian hospitals: a workflow for surveillance of AMR bacteria carried by arthropod pests in hospital settings // *Environ. Int.* 2025. Vol. 196, Article No. 109294. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412025000455/pdf?md5=487c694eed3ffb5537938fc9acea71b&pid=1-s2.0-S0160412025000455-main.pdf> (дата обращения: 03.06.2025). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109294>
5. WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: bacterial pathogens of public health importance, to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization, 2024. xii + 56 p. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376776/9789240093461-eng.pdf?sequence=1> (дата обращения: 03.06.2025).
6. Onwugamba F.C., Fitzgerald J.R., Rochon K. et al. The role of 'filth flies' in the spread of antimicrobial resistance // *Travel Med. Infect. Dis.* 2018. Vol. 22. P. 8–17.

<https://doi.org/10.47470/dez008-11>

EDN: <https://elibrary.ru/VVBLYP>

Антимикробная активность неравновесной плазмы: оценка в условиях экспериментального моделирования

Дудчик Н.В.¹, Емельянова О.А.¹, Симончик Л.В.², Казак А.В.², Гудкова Е.И.¹

¹ ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», Минск, Республика Беларусь;

² ГНУ «Институт физики имени Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: антимикробная активность; консорциумы микроорганизмов; устойчивость; чувствительность; моделирование; неравновесная плазма; мониторинг

Antimicrobial activity of non-equilibrium plasma: assessment in experimental modeling conditions

Dudchik N.V.¹, Emelyanova O.A.¹, Simonchik L.V.², Kazak A.V.², Gudkova E.I.¹

¹ Republican Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Minsk, Republic of Belarus;

² Institute of Physics named after B.I. Stepanov of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Keywords: antimicrobial activity; microbial consortia; resistance; sensitivity; modeling; nonequilibrium plasma; monitoring

В объектах окружающей среды микроорганизмы образуют стабильные прокариотические ассоциации (консорциумы, плёнки и др.). Генотипические и фенотипические признаки штаммов этих ассоциаций отличаются от типовых признаков микроорганизмов, в том числе по параметрам устойчивости (чувствительности) к неблагоприятным факторам физической природы [1, 2].

Цель работы — оценка антимикробной активности неравновесной (низкотемпературной) воздушной плазменной струи в условиях экспериментального моделирования в отношении консорциумов микроорганизмов.

Моделирование биологических эффектов неравновесной плазмы проводили с использованием типовых штаммов микроорганизмов и изолятов из объектов среды технологического окружения фармацевтических производств. Использовали суточную культуру микроорганизмов. Неравновесная низкотемпературная плазма была получена в результате работы аппарата «Алоэ», предназначенного для генерации воздушной плазменной струи. 0,1 мл суспензии микроорганизмов в концентрации 10^4 – 10^5 КОЕ/мл наносили на поверхность чашек Петри с плотной питательной средой и равномерно распределяли по поверхности среды. Чашки обрабатывали плазмой в замкнутом объёме в течение 5 мин, 10 мин и 15 мин.

Для количественной оценки антимикробного действия был предложен показатель сни-

жения количества микроорганизмов R , который рассчитывали по формуле (1):

$$R = \frac{N_0 - N_i}{N_0} \times 100\%,$$

где R — показатель снижения количества микроорганизмов, %;

N_0 — количество колоний микроорганизмов на чашке Петри до обработки (контроль), КОЕ;

N_i — количество колоний микроорганизмов на чашке Петри после i -й минуты обработки, КОЕ.

Результаты модельного эксперимента представлены в таблице.

В результате проведённых исследований установлено, что консорциумы микроорганизмов, состоящие из типовых штаммов, являются чувствительными к воздействию плазмы. В основном это обусловлено гибелью грамположительных бактерий в составе консорциума. Выделенный при мониторинге объектов внутренней среды фармацевтического производства консорциум из штаммов бактерий рода *Cronobacter* также демонстрировал хорошую восприимчивость к плазменной обработке: после 15 мин экспозиции наблюдалась инаktivация более 90% клеток. В то же время для консорциума из бактерий *S. paucimobilis* и *K. kristinae*, выделенного при мониторинге объектов технологической среды фармацевтических производств, не удалось добиться выраженной гибели бактерий даже после 15 мин непрерывной обработки.

Результаты инаktivации консорциумов плазменной струёй в замкнутом объёме

Консорциум	Время обработки, мин						
	0	5	10	15			
	КОЕ/мл	КОЕ/мл	R, %	КОЕ/мл	R, %	КОЕ/мл	R, %
<i>E. coli</i> ATCC 11229 + <i>S. aureus</i> ATCC 6538	$3,2 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^4$	40,6	$1,3 \cdot 10^4$	59,4	$4,5 \cdot 10^3$	85,9
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 15442 + <i>S. aureus</i> ATCC 6538	$6,9 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$	78,3	$8,9 \cdot 10^3$	87,1	$1,5 \cdot 10^3$	97,8
Смесь изолятов рода <i>Cronobacter</i> (фармпроизводство)	$5,8 \cdot 10^3$	$5,3 \cdot 10^3$	8,6	$3,0 \cdot 10^3$	48,3	$4,6 \cdot 10^2$	92,1
<i>S. paucimobilis</i> + <i>K. kristinae</i> (фармпроизводство)	$1,9 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	0,0	$1,9 \cdot 10^3$	0,0	$1,7 \cdot 10^3$	10,5

В результате экспериментальной оценки антимикробного потенциала неравновесной плазмы в условиях моделирования *in vitro* установлено, что природные консорциумы из объектов среды технологического окружения фармацевтических производств демонстрировали более высокую устойчивость к плазменной обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудчик Н.В., Нежвинская О.Е. Эффективные про-кариотические тест-модели для количественной оценки антимикробной активности дезинфицирующих средств в целях гигиенической регламентации // Новости медико-биологических наук. 2021. Т. 21, № 1. С. 64–69.
2. Rutala W.A., Weber D.J. Disinfection, sterilization, and antisepsis: an overview // Am. J. Infect. Control. 2016. Vol. 44, Suppl. 5. P. e1–e6.

<https://doi.org/10.47470/dez008-12>

EDN: <https://elibrary.ru/VWTSKW>

Изучение характера биологического действия на теплокровных (крысы) нового поверхностно-активного вещества Д-900, применяемого с пестицидами

Епишина Т.М.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора, г. Мытищи, Московская область, Россия

Ключевые слова: биологическое действие; пестицид; поверхностно-активное вещество; теплокровные животные; крысы; сельское хозяйство; токсикологические исследования; предельно допустимая концентрация

Study of the nature of biological effect on warm-blooded animals (rats) of a new surfactant D-900 used with pesticides

Epishina T.M.

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, Moscow region, Russia

Keywords: biological effect; pesticide; surfactant; warm-blooded animals; rats; agriculture; toxicological studies; maximum permissible concentration

Поверхностно-активные вещества (ПАВ), применяемые с пестицидами и рекомендуемые к использованию в сельском хозяйстве, так же, как и пестициды, проходят всестороннее токсиколого-гигиеническое изучение, что является основой для предотвращения их неблагоприятного влияния на здоровье человека, животных и санитарное состояние окружающей среды. Важная часть токсиколого-гигиенического изучения ПАВ — определение характера его биологического действия в хронических токсикологических исследованиях [1].

Цель — определение характера биологического действия нового поверхностно-активного вещества Д-900, применяемого с пестицидами, установление недействующей дозы (NOEL).

В соответствии с поставленной целью в испытательной биологической лаборатории (виварии) ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора проводились исследования на половозрелых беспородных белых крысах-самцах, доставленных из питомника ЦПЛЖ «Андреевка» Московской области. Токсикологические исследования выполнялись в соответствии с методическими подходами и рекомендациями [2, 3].

В острых опытах препарат ПАВ Д-900 вводили перорально крысам-самцам с массой тела 210–230 г (6 особей в группе). Испытана доза 5000 мг/кг м. т. Длительность хронического эксперимента составляла 6 месяцев. Объект исследования — беспородные белые крысы-самцы в количестве 80 голов по 20 животных в каждой

группе, масса тела перед началом опыта 200–210 г. Вещество вводили перорально в дозах 1/14285; 1/1428 и 1/142 ЛД₅₀. Контрольные животные получали дистиллированную воду в эквивалентном объеме. Оценка функционального состояния организма животных проведена по интегральным и специфическим показателям.

Состояние центральной нервной системы животных оценивали по способности суммировать подпороговые импульсы (суммационно-пороговый показатель — СПП, в вольтах) с помощью импульсного стимулятора. Исследования поведенческих реакций (общая активность, длина пути, время отдыха, норковый рефлекс, ориентировочная реакция) проводили на приборе OPTO-МАКС (Columbus Instruments, США) на установке «открытое поле» с автоматической регистрацией поведения крыс.

Гематологические показатели регистрировали в цельной крови животных с помощью гематологического анализатора URIT-5160 (КНР). Биохимические исследования выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well (Awareness Technology Inc., США) с использованием диагностических наборов реактивов производства Hospitex Diagnostics s.r.l. (Италия). Статистическая обработка данных проводилась общепринятыми методами с использованием t-критерия Стьюдента в программе ПК Microsoft Excel.

Установлены параметры острой пероральной токсичности изучаемого соединения: ЛД₅₀ крысы-самцы, перорально > 5000 мг/кг м. т. (ги-

бель животных при введении дозы 5000 мг/кг не регистрировали).

В шестимесячном хроническом эксперименте на крысах-самцах установлено, что гибель животных в контрольной и опытных группах отсутствовала; достоверные изменения массы тела крыс и поведенческих реакций не выявлены. При многократном пероральном введении вещества в дозе $1/14285 \text{ ЛД}_{50}$ достоверных изменений по всем изученным показателям не выявлено. Достоверные изменения на организм крыс-самцов отмечены в дозах $1/1428$ и $1/142 \text{ ЛД}_{50}$, а именно: в дозе $1/142 \text{ ЛД}_{50}$ — повышение показателей СПП через 0,5, 1 и 3 мес. введения изучаемого соединения; в дозах $1/1428$ и $1/142 \text{ ЛД}_{50}$ — снижение активности АСТ, ЛДГ и снижение содержания альбумина через 2 нед. введения вещества; в дозе $1/142 \text{ ЛД}_{50}$ — снижение содержания мочевины и триглицеридов, повышение холестерина и глюкозы через 0,5; 1 и 3 мес. введения, повышение содержания холестерина, альбумина и креатинина в сыворотке крови через 6 мес.; в дозе $1/142 \text{ ЛД}_{50}$ — через 2 нед. снижение содержания гематокрита, через 3 месяца — снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците и ширины распределения объема эритроцитов, через 6 мес. — повышение количества лимфоцитов, снижение количества нейтрофилов и базофилов в крови.

Таким образом, установлено, что при многократном пероральном введении нового ПАВ Д-900 в дозах $1/1428$ и $1/142 \text{ ЛД}_{50}$ данное соединение обладает политропным действием на организм теплокровных животных. Дозу $1/14285 \text{ ЛД}_{50}$ можно принять в качестве недействующей (NOEL); дозы $1/1428$ и $1/142 \text{ ЛД}_{50}$ — действующие.

Полученные результаты будут использованы для установления санитарно-токсикологического признака вредности нового ПАВ Д-900, что необходимо для разработки предельно допустимых концентраций (ПДК) изучаемых соединений в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ракитский В.Н., Терешкова Л.П., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М. Основы обеспечения безопасного применения пестицидов // Здоровоохранение Российской Федерации. 2020. Т. 64, № 1. С. 45–50.
2. Руководство Р 1.2.3156–13 «Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека» (введено в действие 27.12.2013). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. 639 с.
3. Методические рекомендации МР 1.2.0235-21 «Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности» (утверждены 15.02.2021). М., 2021. 13 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-13>

EDN: <https://elibrary.ru/WAYTFL>

Определение токсичности и опасности нового инсектицидного средства на лабораторных животных

Епишина Т.М.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора, г. Мытищи, Московская область, Россия

Ключевые слова: инсектицидное средство; лабораторные животные; токсичность; пестициды; токсиколого-гигиеническое исследование; оценка риска; безопасность; раздражающее действие

Toxicity and hazard determination of a novel insecticide on laboratory animals

Epishina T.M.

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, Moscow region, Russia

Keywords: insecticide; laboratory animals; toxicity; pesticides; toxicological and hygienic research; risk assessment; safety; irritant effect

Пестициды способны поступать в организм человека различными путями: при непосредственном контакте с ними в условиях производства и применения, с пищевыми продуктами, через загрязнённую воду, воздух и др. Научной основой безопасного применения пестицидов являются комплексные токсиколого-гигиенические исследования по изучению параметров токсичности и биологического действия, оценке риска для работающих и населения, научному обоснованию регламентов применения и мер безопасности при работе с этими препаратами [1].

Изучаемое нами новое средство на основе действующего вещества индоксакарба рекомендуется как активный инсектицид контактно-кишечного действия для уничтожения чешуекрылых на овощах и фруктах.

Цель исследования — определение токсичности и опасности нового инсектицидного средства, установление класса опасности.

В соответствии с поставленной целью в испытательной биологической лаборатории (виварии) ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора проводились исследования на белых крысах, кроликах и морских свинках, доставленных из питомника ФМБА, ЦПЛЖ «Андреевка» (Московская область). Токсикологические исследования выполнялись в соответствии с методическими подходами и рекомендациями [2–4].

Для установления параметров острой пероральной токсичности средство вводили однократно внутрижелудочно натошак в дозах 2000–5000 мг/кг крысам-самцам с массой тела 210–220 г (6 особей в группе). Для установле-

ния параметров острой дермальной токсичности препарат наносили на кожу крыс-самцов с массой тела 225–235 г (6 особей в группе) в дозе 2000 мг/кг м. т. однократно на выстриженный участок кожи. Период наблюдения составлял 14 сут. Раздражающее действие препарата изучалось при однократном нанесении на кожу белых крыс-самцов (по 6 животных), кроликов (3 животных) нативного препарата в количестве 0,5 мл при экспозиции 4 ч с последующим смыванием. Для оценки раздражающего действия на слизистую оболочку глаза средство вносили однократно в конъюнктивальный мешок правого глаза кроликов (3 животных) в нативном виде в количестве 0,1 мл, левый глаз служил контролем. Период наблюдения составлял 14 сут. Исследование сенсibilизирующего действия препарата проводили на морских свинках по схеме комплексной сенсibilизации. Изучение кумулятивного эффекта препарата проводили согласно методическим указаниям [3].

Статистическая обработка данных выполнена общепринятыми методами в программе ПК Microsoft Excel с использованием t-критерия Стьюдента.

По результатам пробит-анализа установлено: ЛД₅₀ (крысы-самцы) перорально > 3000 мг/кг, ЛД₅₀ (крысы-самцы) дермально > 2000 мг/кг (4-й класс опасности), средство не оказывает раздражающего действия на кожу крыс, у кроликов возникает слабая эритема, исчезающая через 3 сут. После внесения препарата в конъюнктивальный мешок глаза у кроликов выявлена слабая гиперемия конъюнктивы, проходящая через двое суток после введения

препарата (класс опасности 3В). Установлено, что препарат не обладает сенсibilизирующим эффектом в рамках стандартного протокола исследований (4-й класс опасности). Изучение кумулятивного действия проводили на 10 крысах-самцах при пероральном введении препарата в дозе $1/10 \text{ ЛД}_{50}$ в течение двух месяцев, 10 контрольных животных получали перорально дистиллированную воду в эквивалентном объеме. За время эксперимента зарегистрирована гибель всех опытных животных в разные сроки введения. Коэффициент кумуляции (по критерию гибели животных), $K_{\text{кум}} = 1,5$ (опасное соединение). Гибель контрольных животных не зарегистрирована.

Таким образом, согласно МР 1.2.0235–21 [4], изученный препарат по результатам кумулятивного эффекта относится к опасным соединениям (2-й класс опасности). Препараты 2-го класса опасности в случае необходимости могут использоваться в народном хозяйстве при условии строгого соблюдения регламентов их применения [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М., Масальцев Г.В. Оценка специфических эффектов действия пестицидов (обзор литературы) // Эрисмановские чтения – 2023. Новое в профилактической медицине и обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения: Материалы I Всероссийского научного конгресса с международным участием (Мытищи, 23–24 ноября 2023 г.) / под редакцией А.Ю. Поповой, С.В. Кузьмина. Мытищи: ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 2023. С. 297–299.
2. Руководство Р 1.2.3156–13 «Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека» (введено в действие 27.12.2013). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. 639 с.
3. Каган Ю.С. Кумуляция. Критерии и методы её оценки. Прогнозирование хронических интоксикаций // Принципы и методы установления предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе и в производственных помещениях. М.; 1970. С. 49–65.
4. Методические рекомендации МР 1.2.0235-21 «Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности» (утверждены 15.02.2021). М.; 2021. 13 с.
5. Правила по охране труда работников дезинфекционного дела. М.; 1998.

<https://doi.org/10.47470/dez008-14>

EDN: <https://elibrary.ru/WGMOVP>

Антифидантное действие диамидов в составе инсектицидных приманок

Ерёмина О.Ю., Олифер В.В.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: членистоногие; резистентность; инсектицидные приманки; ротация; действующее вещество; диамид; рыжий таракан

Antifidant effect of diamides in insecticidal baits

Eremina O.Yu., Olifer V.V.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: arthropods; resistance; insecticidal baits; rotation; active substance; diamide; German cockroach

Появление у членистоногих резистентности к инсектицидам зафиксировано как в сельском хозяйстве и ветеринарии, так и в медицинской дезинсекции. Устойчивость насекомых может быть преодолена с помощью ротации средств на основе действующих веществ из различных химических групп с разным механизмом действия [1]. Постепенно сокращается использование фосфорорганических соединений, карбаматов и пиретроидов, широко внедряется всё больше новых групп. В обзоре Н. Умэцу и Ю. Сираи обобщены тенденции и стратегии для новых пестицидов [2]. За последнее десятилетие выпущены или находятся в стадии разработки 105 химических пестицидов, в том числе 34 инсектицида (акарицида), большинство из них безопасны для человека и окружающей среды. В сельском хозяйстве России среди новых инсектицидов разрешены производные тетрановой и тетрамовой кислот (группа 23, ингибиторы ацетил-КоА-карбоксилазы — спиродиклофен и спиротетрамат от паутиного клеща и тли), диамида (группа 28, модуляторы рианодиновых рецепторов — флубендиамид, хлорантранилипрол и циантранилипрол от листогрызущих и сосущих насекомых), пиридин (группа 29, ингибиторы хордотональной органной никотинамидазы — флониамид от тли), семикарбазоны (группа 22В, блокаторы потенциал-зависимых натриевых каналов — метафлумизон от колорадского жука на территории Беларуси) [1, 3]. Большинство новых групп инсектицидов обладает системной активностью, распространяясь по тканям растений, и используется для уничтожения сосущих и листогрызущих насекомых. Это затрудняет применение данных

препаратов в медицинской дезинсекции в качестве контактных инсектицидов и показывает возможность их введения в пищевые приманки. В научной литературе имеются сведения о выявлении ингибирования процесса питания у насекомых под влиянием диамидов и пиридинов [4].

Нами изучена эффективность приманки на основе 0,5% циантранилипрола в отношении самцов и самок рыжего таракана *Blattella germanica* (Blattodea: Ectobiidae) чувствительной культуры S-НИИД и мультирезистентной культуры КР. Антифидантное действие циантранилипрола оценено методом группового кормления по разности поглощения самками пищевого состава без инсектицида (контроль) и пищевого состава с содержанием циантранилипрола в сублетальной концентрации 0,01%. Эффективность приманки на основе 0,5% циантранилипрола достаточно высока: у насекомых S-НИИД наблюдали гибель 100% самцов на 3-и сутки эксперимента, гибель самок на 7-е сутки составила 92,5%. Тараканы резистентной культуры КР были более устойчивы к приманке: на 14-е сутки эксперимента была достигнута гибель 100% самцов и 61,7% самок. За четверо суток эксперимента самки культуры S-НИИД поглотили в 17,3 раза меньше пищевого состава с содержанием сублетальной концентрации циантранилипрола, чем в контрольном варианте, при этом гибель насекомых отсутствовала. Уже на первые сутки количество отравленной приманки, поглощённой самками S-НИИД, было в 9,95 раза меньше, чем в контрольном варианте: 1,27 мг/самку против 12,67 мг/самку в контроле, а самками КР — в 8,58 раза меньше: 1,93 мг/самку против 16,55 мг/самку соответ-

ственно. При отсутствии видимых признаков отравления циантранилипролом в сублетальной дозе показано значительное снижение пищевой активности и потребления пищевого состава, возможно, в связи с ингибированием или невозможностью питания. Нами проведён учёт количества экскрементов тараканов как косвенного показателя потребления пищи. При питании пищевым составом с содержанием 0,01% циантранилипрола выделение экскрементов составило 0,23 мг/самку S-НИИД и 0,32 мг/самку КР, что в 9,2 и в 10,3 раза меньше, чем таковое в контрольном варианте, что подтверждается сведениями научной литературы [2, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. The Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). Mode of action classification scheme. Version 11.4, May 2025. URL: <https://irac-online.org/documents/moa-classification/> (дата обращения: 20.05.2025).
2. Umetsu N., Shirai Y. Development of novel pesticides in the 21st century // J. Pestic. Sci. 2020. Vol. 45, N 2. P. 54–74.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации по состоянию на 31.03.2025 г. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-arkhiv/?ysclid=mb68l7qzuu644393084> (дата обращения: 11.04.2025).
4. Stevens M.M., Warren G.N., Mo J. Topical and dietary toxicity of emamectin benzoate, chlorantraniliprole, cyantraniliprole and indoxacarb to larvae of the common armyworm *Mythimna convecta* (Lepidoptera: Noctuidae) // Pest. Manag. Sci. 2022. Vol. 78, N 3. P. 1000–1007.
5. Xu C., Ding J., Zhao Y. et al. Cyantraniliprole at sublethal dosages negatively affects the development, reproduction, and nutrient utilization of *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Crambidae) // J. Econ. Entomol. 2017. Vol. 110, N 1. P. 230–238.

<https://doi.org/10.47470/dez008-15>

EDN: <https://elibrary.ru/WQKLMV>

Проблемы дезинфектологической экспертизы

Жигарловский Б.А.^{1,2}, Пилоян Г.А.¹

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: *дезинфицирующее средство; стерилизация; дезинсекция; дератизация; репеллент; экспертиза; государственная регистрация; санитарно-эпидемиологические требования; безопасность; эффективность*

Disinfectological expertise issues

Zhigarlovsky B.A.^{1,2}, Piloyan G.A.¹

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: *disinfectant; sterilization; disinsection; deratization; repellent; expertise; state registration; sanitary and epidemiological requirements; safety; efficiency*

Дезинфекционные средства — средства, предназначенные для проведения дезинфекции (дезинфицирующие средства), предстерилизационной очистки, стерилизации (стерилизующие средства), дезинсекции (инсектицидные, педикулицидные, акарицидные средства), дератизации (дератизационные средства), а также репеллентные средства [1].

На территории Евразийского экономического союза, в том числе на территории Российской Федерации, дезинфицирующие, дезинсекционные и дератизационные средства для применения в быту, в медицинских организациях и на других объектах (кроме применяемых в ветеринарии, сельском хозяйстве и репеллентных средств, относящихся к средствам индивидуальной защиты дерматологическим от воздействия биологических факторов (насекомых), используемым в условиях промышленного производства) подлежат государственной регистрации [2].

При этом государственная регистрация необходима для дезинфекционных средств, впервые изготавливаемых на таможенной территории Евразийского экономического союза, а также впервые ввозимых на таможенную территорию Евразийского экономического союза, которым присвоены следующие коды ТН ВЭД: 2801–2853, 2901–2942 00 000 0, 3307, 3604 и 3808.

В то же время требования, предъявляемые к дезинфекционным средствам, установлены разделом 20 главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю),

утверждённых Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 (далее — ЕСТ).

Государственной регистрации предшествует дезинфектологическая экспертиза — процедура рассмотрения и оценки материалов, характеризующих дезинфекционное средство (в том числе результатов лабораторных, инструментальных, биологических, натурных исследований и испытаний химического состава, безопасности, эффективности, а также сопровождающей дезинфекционное средство нормативной, методической и инструктивной документации), осуществляемая с целью защиты жизни и здоровья человека, предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей [1]. Результатом дезинфектологической экспертизы является экспертное заключение о возможности государственной регистрации или обоснованное заключение о невозможности государственной регистрации дезинфекционного средства.

Согласно п. 6 раздела 20 главы II ЕСТ порядок организации и проведения дезинфектологической экспертизы определяется в соответствии с законодательством государств-членов. Однако в настоящее время в законодательстве Российской Федерации отсутствуют утверждённые нормативно-правовые акты, устанавливающие порядок организации и проведения дезинфектологической экспертизы. В связи с этим не определены требования ни к лицам, которые проводят экспертизу (уровень образования, специализация, опыт работы и др.), ни к тому, кто может выдавать экспертные заключения (аккредитованное или неаккредитованное

юридическое лицо, индивидуальный предприниматель, физическое лицо).

При этом в п. 9 раздела 20 главы II ЕСТ определён исчерпывающий перечень случаев, когда выдаётся обоснованное заключение о невозможности государственной регистрации дезинфекционного средства. Данный перечень не учитывает особенностей национального законодательства в области применения дезинфекционных средств. Например, в ч. 4 п. 126 [3] установлено, что в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, не допускается применение дезинфицирующих средств I–III классов опасности при ингаляционном пути поступления. Если же по результатам токсикологических исследований будет установлено, что средство относится к III классу опасности при ингаляционном пути поступления, а инструкция по применению будет содержать рекомендацию к применению средства в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, эксперт не сможет выдать обоснованное заключение о невозможности государственной регистрации.

Таким образом, законодательство в области государственной регистрации дезинфекционных средств и дезинфектологической экспертизы требует совершенствования для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раздел 20 главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), (утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28.05.2010 № 299).
2. Единый перечень продукции (товаров), подлежащей государственному санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории Евразийского экономического союза (утв. Решением Комиссии таможенного союза от 28.05.2010 № 299).
3. СанПиН 3.3686–21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (введены в действие 01.09.2021). М.: Эксмо, 2024. 1088 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-16>
EDN: <https://elibrary.ru/XANQWT>

Состояние рынка услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации за период 2015–2024 гг.

Жигарловский Б.А.^{1,2}, Пилоян Г.А.¹

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия
² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: дезинфекционная деятельность; дезинфекция; дезинсекция; дератизация; санитарно-эпидемиологическое благополучие; профилактические мероприятия; коммерческие и некоммерческие организации

State of the market for disinfection, disinsection and deratization services for the period 2015–2024

Zhigarlovsky B.A.^{1,2}, Piloyan G.A.¹

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;
² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: disinfection activities; disinfection; disinsection; deratization; sanitary and epidemiological well-being; preventive measures; commercial and non-commercial organizations

По данным формы федерального статистического наблюдения № 27 «Сведения о дезинфекционной деятельности», за период 2015–2024 гг. на территории Российской Федерации количество коммерческих и некоммерческих организаций дезинфекционного профиля и индивидуальных предпринимателей, оказывающих дезинфекционные услуги, увеличилось на 33,7% — с 1450 до 1939 (среднегодовой темп при-

роста (СТП) составляет 2,4%) (табл. 1). При этом количество государственных организаций, осуществляющих дезинфекционную деятельность, снизилось на 32,9% — с 438 до 294 (среднегодовой темп убыли (СТУ) составляет 4,7%).

Следует отметить, что в 2024 г. в сравнении с 2023 г. на фоне введения лицензирования деятельности в сфере оказания услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации

Таблица 1. Сеть дезинфекционных организаций и структурных подразделений дезинфекционного профиля

Год	Структурные подразделения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации, по железнодорожному транспорту, федеральные государственные унитарные предприятия дезинфекционного профиля (подведомственные Роспотребнадзору), бюджетные учреждения здравоохранения дезинфекционные центры (станции)	Иные коммерческие и некоммерческие организации дезинфекционного профиля и индивидуальные предприниматели, оказывающие дезинфекционные услуги
2015	438	1450
2016	427	1483
2017	419	1545
2018	390	1574
2019	392	1574
2020	316	1578
2021	295	1628
2022	313	1670
2023	289	1666
2024	294	1939
Рост/снижение (%)	–32,9%	33,7%
СТП/СТУ (%)	–4,7%	2,4%

Таблица 2. Многолетняя динамика количества объектов, на которых выполнены профилактические и противоэпидемические мероприятия по дезинфекции и дезинвазии (2015–2024 гг.)

Год	Исполнитель работ	
	Организации, подведомственные Роспотребнадзору	Иные коммерческие и некоммерческие организации дезинфекционного профиля и индивидуальные предприниматели
2015	45 436	138 837
2016	51 150	157 571
2017	65 079	168 525
2018	69 251	205 138
2019	93 320	208 962
2020	248 809	740 069
2021	264 703	638 881
2022	243 671	525 917
2023	222 599	363 837
2024	210 784	314 559
СТП/СТУ (%)	+17,3%	+11,6%

в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1] были зарегистрированы новые коммерческие и некоммерческие организации дезинфекционного профиля и индивидуальные предприниматели, оказывающие дезинфекционные услуги (всего 282).

В целом за 2024 г. на территории Российской Федерации мероприятия по дезинфекции и дезинсекции были проведены на 525 343 объектах (табл. 2), а с учётом кратности обработок (систематические или разовые) – на 3 021 679 объектах. При этом большинство мероприятий по дезинфекции и дезинвазии выполняли коммерческие и некоммерческие организации дезинфекционного профиля и индивидуальные предприниматели, оказывающие дезинфекционные услуги (314 559 объектов, 59,9%), в то

время как организациями, подведомственными Роспотребнадзору, такие мероприятия проведены на 210 784 объектах (40,1%).

Так, в среднем ежегодно на 17,3% увеличивалось количество объектов, на которых выполнены мероприятия организациями, подведомственными Роспотребнадзору, и на 11,6% – коммерческими и некоммерческими организациями и индивидуальными предпринимателями. Стоит отметить, что наблюдаемая положительная динамика преимущественно связана с пандемией COVID-19, когда массово проводились дезинфекционные мероприятия.

Таким образом, за последние 10 лет значительно увеличилась доля коммерческих, некоммерческих организаций и индивидуальных предпринимателей в структуре рынка услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.05.2023 № 194-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» и статью 44 Федерального закона

«О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». – URL: <https://www.zakonrf.info/doc-37831471/> (дата обращения: 07.07.2025).

<https://doi.org/10.47470/dez008-17>

EDN: <https://elibrary.ru/XCOCRR>

Очаговая заболеваемость инфекциями с фекально-оральным механизмом передачи на объектах водного транспорта: проблемы и пути решения

Задорожный А.В.^{1,2}, Кобзева Ю.В.^{2,3}

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Москве, Москва, Россия;

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: инфекционные болезни; профилактика; водный транспорт; кишечные инфекции; обеззараживание; фекально-оральный механизм передачи; противоэпидемические мероприятия

Focal incidence of infections with excrement-oral transmission mechanism at water transport facilities: issues and solutions

Zadorozhny A.V.^{1,2}, Kobzeva Yu.V.^{2,3}

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing for the City of Moscow, Moscow, Russia

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: infectious diseases; prevention; water transport; intestinal infections; disinfection; excrement-oral transmission mechanism; anti-epidemic measures

Проблема профилактики инфекционных болезней с фекально-оральным механизмом передачи на водном транспорте уходит корнями в далёкое прошлое. Уже в 1920-х гг. скученность пассажиров, антисанитарные условия на судах и несовершенство систем водоснабжения способствовали возникновению вспышек острых кишечных инфекций [2]. Несмотря на технологический прогресс, эти факторы остаются актуальными ввиду замкнутости судовых помещений, высокой интенсивности пассажиропотоков и уязвимости систем водоснабжения, создающих благоприятные условия для распространения кишечных инфекций.

Сложность эпидемиологической ситуации усугубляется ограничением государственного контроля, связанным с мораторием на плановые проверки предприятий транспортной отрасли [1]. В таких условиях особую значимость приобретает усиление внутреннего контроля соблюдения санитарно-противоэпидемического режима. Согласно современным исследованиям, большинство вспышек на судах может быть предотвращено за счёт строгого соблюдения режимов обеззараживания воды, поверхностей и санитарно-технического оборудования [3].

Таким образом, эффективный эпидемиологический надзор на водном транспорте – это

не только из мониторинг заболеваемости, но и систематический контроль соблюдения санитарных норм, оценка эффективности дезинфекционных мероприятий, а также обучение персонала [4].

Цель – определить эпидемиологически значимые детерминанты возникновения очагов инфекций с фекально-оральным механизмом передачи на объектах водного транспорта и обосновать необходимость проведения противоэпидемических мероприятий.

Использованы эпидемиологический и молекулярно-биологический методы исследований. Выполнен анализ 47 обезличенных карт инфекционных больных. Осуществлена оценка результатов лабораторных исследований 146 смывов с объектов окружающей среды двух пассажирских судов, а также 25 проб пищевой продукции и 67 проб воды.

При санитарно-эпидемиологическом исследовании вспышек острых кишечных инфекций (ОКИ), зарегистрированных на двух туристических теплоходах в период с мая по июнь 2025 г., было зафиксировано 47 случаев заболевания ОКИ, из которых 30 (63,8%) пришлось на туристов и 17 (36,2%) – на членов экипажа, в числе которых 6 сотрудников пищеблока. Молекулярно-генетический анализ

биологического материала, полученного от пострадавших, подтвердил этиологическую роль Норволк-вируса II генотипа (44,6%). Санитарно-эпидемиологическая экспертиза выявила системные нарушения дезинфекционного режима, в том числе отсутствие мониторинга обеззараживания воды, отсутствие УФ-оборудования и недостаточность мер по обработке воды централизованного судового водоснабжения, несоблюдение регламентов приготовления и применения рабочих растворов дезинфицирующих средств (отсутствие документации, маркировки и идентификации препаратов и др.), а также обнаружение бактерий группы кишечной палочки на критически значимых объектах (водопроводные краны, оборудование пищеблока, санитарно-гигиенические зоны) по результатам исследования смывов (11,6%). Лабораторный анализ проб воды из системы централизованного водоснабжения зафиксировал превышение общего микробного числа в 13,4% случаев и наличие общих колиформных бактерий в 3% проб. Наибольшую эпидемиологическую значимость имело выделение Норволк-вируса II генотипа из водопроводной системы одного из теплоходов, что коррелирует с использованием единой станции водозабора обоими судами.

Нарушение санитарно-противоэпидемического и дезинфекционного режимов и отсут-

ствие контроля их соблюдения стали причиной формирования очагов острой кишечной инфекции на объектах водного транспорта. Полученные данные подтверждают необходимость строгого соблюдения требований санитарного законодательства как ключевого звена профилактики аналогичных вспышек в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Семёнов С.В. К истории организации государственного санитарного надзора на водном транспорте в РСФСР // Гигиена и санитария. 1984. № 1. С. 38–40.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля» (статья 1715) // Собрание законодательства Российской Федерации (электронные версии периодических изданий). № 11 от 14.03.2022. С. 6682–6684. URL: <https://www.szrf.ru/api/issues/image?volid=1002022011000#zoom=100&page=170> (дата обращения: 08.07.2025).
3. Hadjichristodoulou C., Mouchtouri V.A., Martinez C.V. et al. Surveillance and control of communicable diseases related to passenger ships in Europe // Int. Marit. Health. 2011. Vol. 62, N 2. P. 138–147.
4. WHO guide to ship sanitation. 3rd Edition. Geneva: World Health Organization, 2011. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241546690> (дата обращения: 08.07.2025).

<https://doi.org/10.47470/dez008-18>

EDN: <https://elibrary.ru/QTUDUH>

Эффективность волокон на основе поли-L-молочной кислоты, содержащих этилбутилацетиламинопропионат, в отношении комаров *Aedes aegypti*

Зверев С.А.¹, Андреев С.В.^{1,3}, Ушакова Е.В.¹, Винокуров В.А.²

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», Москва, Россия;

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: трансмиссивные болезни; комары; эффективность; инфекционные болезни; малярия; этилбутилацетиламинопропионат; поли-L-молочная кислота; инсектициды; репелленты

Efficacy of poly-L-lactic acid fibres containing ethyl butyl acetylaminopropionate against *Aedes aegypti* mosquitoes

Zverev S.A.¹, Andreev S.V.^{1,3}, Ushakova E.V.¹, Vinokurov V.A.²

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russia;

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: vector-borne diseases; mosquitoes; efficiency; infectious diseases; malaria; ethyl butyl acetylaminopropionate; poly-L-lactic acid; insecticides; repellents

Трансмиссивные инфекции являются серьёзной проблемой для общественного здравоохранения. На их долю приходится более 17% всех инфекционных болезней, что ежегодно приводит к смерти более 700 тыс. человек. Возбудители малярии передаются комарами рода *Anopheles* и вызывают более 608 тыс. смертей ежегодно. Лихорадка денге — самая распространённая вирусная инфекция, передаваемая комарами *Aedes*, по оценкам, ежегодно приводит к 40 тыс. смертей [1]. Для борьбы с комарами можно использовать несколько стратегий, в том числе применение инсектицидов (фумигантов и др.) и репеллентов. Меры индивидуальной защиты — один из наиболее эффективных способов предотвращения болезней, передающихся через переносчиков [2]. Материалы на основе инсектицидов и препараты с контролируемым высвобождением относятся к перспективным стратегиям повышения эффективности инсектицидов в течение длительного времени. Биоразлагаемые материалы, содержащие репелленты, созданные с использованием технологии электропрядения, являются новым способом контролируемого высвобождения. Общий недостаток всех упомянутых работ — отсутствие тестов на эффективность. Поэтому в настоящем исследовании мы описываем оценку эффективности воло-

кон из поли-L-молочной кислоты, содержащих репеллент IR3535 (этилбутилацетиламинопропионат).

Волокна получали на установке для электропрядения NF103 MECC Co. (Фукуока, Япония) с использованием одного сопла и пластинчатого коллектора. После оптимизации параметров процесса, подробно описанной ниже, скорость потока была установлена на уровне 1 мл/ч. Приложенное напряжение и расстояние между соплом и коллектором, покрытым алюминиевой фольгой, составили 15 кВ и 30 см соответственно. Поли-L-молочную кислоту смешивали с репеллентом IR3535 и растворяли в смеси CHCl_3 и ДМФ (3 : 1 об/об). Процесс проводился при температуре плюс 40 °C и относительной влажности 3%. Волокна поли-L-молочной кислоты, содержащие репеллент, были описаны с помощью СЭМ, ВЭЖХ и спектроскопии ИК-Фурье. Все материалы, полученные методом электропрядения, не имели дефектов и были примерно одного диаметра — ≈ 1 мкм. ВЭЖХ и инфракрасная спектроскопия показали возможность включения примерно 15% (масс.) репеллента.

Полученные материалы были протестированы на репеллентную активность в отношении комаров *Ae. aegypti* по методике ВОЗ [3]. По полученным данным была построена кри-

вая дозового отклика. Для волокон поли-L-молочной кислоты, содержащих IR3535, рассчитанная величина ЕС₉₉ составила 10,2% (масс.). Эти результаты позволяют использовать метод электропрядения для создания биоразлагаемых материалов, содержащих эффективные в отношении комаров репелленты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vector-borne diseases. Fact sheet. 26 September 2024. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases> (дата обращения: June 16, 2025).
2. Основы дезинфектологии и организация дезинфекционных мероприятий: Учебное пособие / под ред. Ю.В. Деминой. М.: ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 2024. 276 с.
3. Omolo M.O., Okinyo D., Ndiege I.O. et al. Repellency of essential oils of some Kenyan plants against *Anopheles gambiae* // Phytochemistry. 2004. Vol. 65, N 20. P. 2797–2802.

<https://doi.org/10.47470/dez008-19>

EDN: <https://elibrary.ru/QXAUVZ>

Вакцинация против ГЛПС в России: необходимый компонент комплексной защиты населения

Иванова А.В.

ФКУН «Российский научно-исследовательский противочумный институт "Микроб"» Роспотребнадзора, Саратов, Россия

Ключевые слова: вакцинация; геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС); специфическая профилактика; биологическая безопасность; эпидемиологическая ситуация; грызуны; эффективность; безопасность

Vaccination against haemorrhagic fever with renal syndrome in Russia: a critical component in comprehensive human health protection

Ivanova A.V.

Russian Anti-Plague Research Institute "Microbe", Saratov, Russia

Keywords: vaccination; hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS); specific prevention; biological safety; epidemiological situation; rodents; efficacy; safety

Вакцинация остаётся одним из самых многообещающих направлений в борьбе с хантавирусной инфекцией. В ряде стран внедрение специфической профилактики в борьбу с ГЛПС показывает хорошие результаты [1]. При этом в Российской Федерации вакцинация населения до сих пор не проводится, несмотря на высокое бремя болезни.

Актуальность разработок препаратов для специфической профилактики ГЛПС в Российской Федерации продиктована необходимостью повышения уровня биологической безопасности населения и уменьшения экономических потерь [2], обусловленных высокой заболеваемостью ГЛПС в стране [3]. В условиях постоянно существующих рисков осложнения эпидемиологической ситуации вакцинация может стать важной составляющей стратегической борьбы с ГЛПС, которая предусматривает эпидемиологический надзор за болезнью, борьбу с грызунами и санитарно-гигиеническое просвещение населения, обеспечивая защиту основного контингента риска.

Сейчас в России ведутся разработки вакцин против ГЛПС — эффективных и безопасных препаратов, учитывающих особенности циркулирующих в стране серотипов ортоксантавирусов. Основное направление — разработка инактивированных цельновирионных вакцин, аналогичных тем, что используются в Китае и Корее, но адаптированных к российским штаммам. Перспективные экспериментальные разработки имеются в ГАНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита). Это инактивированные вакцины против ГЛПС:

вакцина на основе вируса Пуумала, 2003 г. (0,025%-й формалин, сорбированный на гидроокиси алюминия) [4, 5]; бивалентная вакцина на основе вирусов Пуумала, Куркино, 2009 г. (0,025%-й формалин, сорбированный на гидроокиси алюминия) [6]; поливалентная вакцина на основе вирусов Пуумала, Хантаан, Сочи, 2016 г. (0,025%-й формалин, сорбированный на гидроокиси алюминия) [7]; вакцина на основе вируса Пуумала, 2022 г. (0,1%-й человеческий альбумин, 0,016%-й β -пропиолактон) [8]; бивалентная вакцина на основе вирусов Пуумала, Хантаан, 2022 г. (0,1%-й человеческий альбумин, 0,016%-й β -пропиолактон) [9].

Необходимо отметить, что вакцинация как дополнительный метод профилактики ГЛПС будет эффективна лишь в случае появления на рынке вакцины, способной гарантированно и безопасно обеспечивать невосприимчивость населения ко всем ортоксантавирусам, циркулирующим на территории России, что и является на сегодняшний день перспективной целью отечественных учёных.

Определённые организационные, экономические факторы и специфика направлений научных исследований в значительной степени обусловили отсутствие в России вакцины против ГЛПС, несмотря на существующие успешные изыскания и разработки в этой области. Среди ключевых проблем можно выделить следующие:

- серотипическое разнообразие: на территории России циркулируют несколько серотипов ортоксантавирусов, что требует создания вакцин, обеспечивающих защиту от

всех серотипов или наиболее распространённых из них, что затрудняет создание универсальной вакцины;

- технологические сложности: производство вакцин на основе клеточных культур требует сложного оборудования и квалифицированного персонала;
- финансирование: разработка и внедрение новых вакцин требует значительных финансовых вложений, что является серьёзным вызовом для отечественной науки;
- регуляторные вопросы: регистрация и лицензирование новых вакцин являются длительными, сложными и дорогостоящими;
- наличие других приоритетов в сфере здравоохранения может также отвлекать внимание и ресурсы от разработки вакцин против ГЛПС.

Таким образом, разработки вакцин против ГЛПС в Российской Федерации находятся на стадии активного развития, но требуют дополнительных усилий и ресурсов для успешного завершения. Создание отечественной вакцины против ГЛПС и её широкое внедрение в практику здравоохранения — важная задача обеспечения здоровья населения и национальной безопасности. Успешная реализация этих разработок позволит снизить заболеваемость ГЛПС и тяжесть социально-экономических последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Xiao D., Wu K., Tan X. et al. The impact of the vaccination program for hemorrhagic fever with renal syndrome in Hu County, China // *Vaccine*. 2014. Vol. 32, N 6. P. 740–745.
2. Иванова А.В., Сафронов В.А., Зубова А.А. и др. Методические подходы к оценке экономического ущерба, связанного с заболеваемостью геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Российской Федерации // *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023. Вып. 1. С. 96–104.
3. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Зубова А.А. и др. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации в мире. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г. // *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024. Вып. 1. С. 113–124.
4. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Набатников П.А. и др. Разработка экспериментальной вакцины против геморрагической лихорадки с почечным синдромом // *Медицинская вирусология*. 2009. Т. 26. С. 194–196.
5. Ткаченко Е.А., Ишмухаметов А.А., Дзагурова Т.К. и др. Разработка экспериментально-промышленной технологии производства вакцины для профилактики геморрагической лихорадки с почечным синдромом // *Ремедиум*. 2015. № 6. С. 47–54.
6. Бархалёва О.А., Воробьёва М.С., Ладыженская И.П. и др. Вакцина против геморрагической лихорадки с почечным синдромом // *Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. 2011. № 1. С. 27–30.
7. Dzagurova T.K., Siniugina A.A., Ishmukhametov A.A. et al. Pre-clinical studies of inactivated polyvalent HFRS vaccine // *Front. Cell. Infect. Microbiol*. 2020. Vol. 10, Article ID 545372. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7673229/pdf/fcimb-10-545372.pdf> (date of access: June 20, 2025).
8. Ветрова А.Н., Курашова С.С., Теодорович Р.Д. и др. Влияние условий хранения на стабильность хантавирусных вакцинных препаратов на основе вируса Пуумала // *Инфекция и иммунитет*. 2023. Т. 13, № 2. С. 376–382.
9. Синюгина А.А., Ишмухаметов А.А., Дзагурова Т.К. и др. Вакцины для профилактики хантавирусных лихорадок // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019. Т. 18, № 5. С. 98–108.

<https://doi.org/10.47470/dez008-20>

EDN: <https://elibrary.ru/RSFFMU>

Основные проблемы современной организации дератизационных мероприятий в Российской Федерации

Иванова А.В.

ФКУН «Российский научно-исследовательский противочумный институт "Микроб"» Роспотребнадзора, Саратов, Россия

Ключевые слова: дератизация; природно-очаговые инфекции; грызуны; профилактика; эффективность; целевые показатели; санитарно-эпидемиологическое благополучие; контроль

Main issues of modern organization of deratization measures in the Russian Federation

Ivanova A.V.

Russian Anti-Plague Research Institute "Microbe", Saratov, Russia

Keywords: deratization; natural focal infections; rodents; prevention; efficiency; target indicators; sanitary and epidemiological well-being; control

Дератизация является ключевой стратегией борьбы с зоонозными природно-очаговыми инфекциями и играет решающую роль в ситуациях, когда целенаправленная специфическая профилактика недоступна, например, в случае широко распространённой геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в Российской Федерации.

Дератизационные мероприятия проводятся на различных объектах, в населённых пунктах и на открытых территориях природных очагов инфекционных болезней. Помимо учреждений, подведомственных Роспотребнадзору, сегодня к оказанию услуг по дератизации всё чаще привлекают коммерческие организации, что создаёт определённые проблемы при контроле качества таких мероприятий и их эффективности. Так, по данным формы федерального статистического наблюдения № 27 «Сведения о дезинфекционной деятельности», в 2023 г. в сеть организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью, входило 1955 организаций, из них 289 подведомственных Роспотребнадзору (для сравнения, в 2008 г. — 655 организаций Роспотребнадзора из 1877 в целом по стране). При этом число коммерческих организаций, в том числе индивидуальных предпринимателей, оказывающих услуги по дезинфекции, дезинсекции и дератизации, ежегодно увеличивается: в 2023 г. их было 1666 (в 2008 г. — 1222).

Уровень подготовки узкопрофильных специалистов остаётся серьёзной проблемой. В то время как в организациях Роспотребнадзора за последние 15 лет число сотрудников

дезинфекционного профиля сократилось на 70,7%, в коммерческих организациях штат увеличился на 9,3%. При этом только 63% сотрудников коммерческих организаций являются врачами или имеют медицинское (специальное) образование. Важно, что 37% сотрудников коммерческих организаций, занимающихся дезинфекционной деятельностью (3161 человек), не имеют профильной подготовки.

Один из целевых показателей эффективности дератизационных мероприятий — объём выполненных работ, который в последние годы существенно сократился. Так, в 2023 г. организациями Роспотребнадзора, осуществляющими дезинфекционную деятельность, проводились дератизационные мероприятия на территориях населённых пунктов на физической площади 273 466 тыс. м². За год объём работ по дератизации сократился в 2,1 раза (593 645 тыс. м² в 2022 г.). Для сравнения, дератизационные мероприятия в 2008 г. проводились на физической площади 597 тыс. м² (сокращение на 54,4%). Коммерческие организации за последние пять лет обрабатывают в среднем 942 566 тыс. м² территории населённых пунктов. Объёмы обработок в природных очагах инфекционных болезней, где качество выполненных работ является залогом санитарно-эпидемиологического благополучия населения, также возросли в коммерческих организациях: за последний 15-летний период доля обработок в очагах выросла на 62% (в 2008 г. — 30 413 га против 80 030 га в 2023 г.). При этом объёмы работ в природных очагах государственными учреждениями за последний 15-летний пери-

од сократились на 51,6% (в 2008 г. обработано 47 108 га против 22811 га в 2023 г.).

Отсутствие независимого контроля дератизации является серьёзной проблемой. Часто заказчик ограничивается удовлетворительными результатами самоконтроля исполнителя, что значительно снижает вероятность достижения устойчивых результатов в борьбе с грызунами и повышает риск эпидемиологических осложнений. По данным Роспотребнадзора, в 2023 г. показатель качества дератизации в стране составил 4,6% (в населённых пунктах — 1,25%, в природных очагах — 0,28%), при этом коммерческие организации сообщали о более высоком качестве — 3,35% и 0,06% соответ-

ственно. Однако эти коммерческие показатели основаны на данных только по 18 регионам, а работы, выполненные в оставшихся регионах (71), не оценивались, поэтому достоверно оценить эффективность проводимых коммерческими организациями обработок не представляется возможным.

Проведённый анализ выявил недостатки в организации работ по дератизации, устранение которых позволит значительно повысить эффективность дератизационных мероприятий и уровень защиты населения от инфекционных болезней, возбудителей которых переносят грызуны.

<https://doi.org/10.47470/dez008-21>

EDN: <https://elibrary.ru/RXFTKC>

Методы оценки обеззараживания медицинских отходов: актуальные задачи и пути решения

Ильякова А.В.¹, Еремеева Н.И.^{1,2}, Старикова А.С.¹, Новиков В.А.¹, Мукабенов Ф.А.¹

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: медицинские отходы; обеззараживание; контаминация; патогенные биологические агенты; санитарно-эпидемиологические требования; болезнетворные микроорганизмы; контроль; эффективность; медицинские организации

Methods of assessing medical waste disinfection: current issues and solutions

Ilyakova A.V.¹, Ereemeeva N.I.^{1,2}, Starikova A.S.¹, Novikov V.A.¹, Mukabenov F.A.¹

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: medical waste; disinfection; contamination; pathogenic biological agents; sanitary and epidemiological requirements; pathogenic microorganisms; control; efficiency; medical organizations

Проблема эпидемиологической опасности медицинских отходов по-прежнему остаётся актуальной из-за их повышенной контаминации патогенными биологическими агентами [1]. Содержание микроорганизмов в необеззараженных отходах в 1000 раз выше, чем в иных отходах производства и потребления, в частности, в твёрдых бытовых отходах [2]. В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями медицинские отходы класса Б и В подлежат обязательному обеззараживанию (обезвреживанию) [3]. Обеззараживание (дезинфекция) отходов заключается в уничтожении болезнетворных микроорганизмов.

Согласно п. 210 главы X СанПиН 2.1.3684–21 в рамках производственного контроля при обращении с медицинскими отходами классов Б и В не реже одного раза в год осуществляется микробиологический контроль эффективности обеззараживания отходов на установках по утверждённым методикам [3]. При выборе методов микробиологического контроля обеззараживания отходов необходимо учитывать, что медицинские отходы подлежат дезинфекции наряду с другими объектами внутрибольничной среды [4]. Исходя из этого при микробиологическом контроле эффективности обеззараживания отходов определяется содержание условно-патогенной санитарно-показательной микрофлоры [5]. В плановом порядке в медицинских организациях (МО) общего профиля микробиологический контроль обеззараживания отходов рекомендуется проводить по по-

казателям общей микробной обсеменённости (общего количества мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов, ОМЧ), наличия жизнеспособных клеток золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), синегнойной палочки (*Pseudomonas aeruginosa*), дрожжевых (*Candida* sp.) и плесневых грибов. В специализированных МО дополнительно рекомендуется определять условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, специфичные для данной МО (например, в МО фтизиатрического профиля – возбудитель туберкулёза, в центрах дерматовенерологии – возбудители дерматомикозов).

Поскольку обеззараживание отходов направлено на уничтожение условно-патогенных и патогенных микроорганизмов и снижение количества микроорганизмов, но не на полную их стерилизацию, небольшое количество микроорганизмов, оставшихся после обеззараживания отходов, считается приемлемым, если их число не превышает 100 КОЕ/мл. При этом в обеззараженных отходах должны отсутствовать определяемые условно-патогенные микроорганизмы (*S. aureus*, БГКП, *P. aeruginosa*, *Candida* sp., плесневые грибы) и другие эпидемиологически значимые микроорганизмы в зависимости от профиля МО.

Такой подход к организации производственного контроля с учётом осуществления микробиологической оценки эффективности обеззараживания медицинских отходов

с целью предотвращения выноса возбудителей инфекций за пределы МО позволит обеспечить эпидемиологическую безопасность медицинских отходов и, следовательно, эпидемиологическую безопасность деятельности медицинской организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храпунова И.А. Эпидемиологическая значимость медицинских отходов. Необходимость производственного контроля за их обращением // Поликлиника. 2013. № 2. С. 40–42.
2. Акимкин В.Г., Бормашов А.В. Эпидемиологическая значимость и перспективы решения проблемы обращения с медицинскими отходами в РФ // Поликлиника. 2015. Т. 5, № 2. С. 34–39.
3. СанПиН 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (введены в действие 01.03.2021). Глава X. Требования к обращению с отходами. М.: ЦЕНТРМАГ, 2024. С. 37–51.
4. СанПиН 3.3686–21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (введены в действие 01.09.2021). Пункт 3544 подраздела «Организация дезинфекционных мероприятий в медицинских организациях» главы XLIV «Профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи». М.: Эксмо, 2024. С. 698.
5. ГОСТ Р 58280.2–2018 «Изделия медицинские. Оборудование для термического обеззараживания/обезвреживания медицинских отходов. Метод сухого горячего воздуха и метод насыщенного водяного пара. Часть 2. Методы контроля и испытаний» (введён в действие 01.05.2019) с изменением № 1 (введено в действие 01.11.2019). — URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293732/4293732602.pdf> (дата обращения: 16.06.2025).

<https://doi.org/10.47470/dez008-22>

EDN: <https://elibrary.ru/QHCYRN>

Композитные материалы состава ZnO/ZnO_2 как перспективные антимикробные агенты

Истомина Л.И., Аносова Е.И.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: *композитные материалы; антимикробные агенты; резистентность; дезинфектант; дезинфектология; городская среда; антимикробные покрытия; оксид цинка; профилактическая дезинфекция*

ZnO/ZnO_2 composite materials as promising antimicrobial agents

Istomina L.I., Anosova E.I.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: *composite materials; antimicrobial agents; resistance; disinfectant; disinfectology; urban environment; antimicrobial coatings; zinc oxide; preventive disinfection*

Антимикробная резистентность патогенных микроорганизмов, устойчивых к традиционным дезинфектантам, остаётся актуальной проблемой дезинфектологии. В условиях городской среды — в общественном транспорте, на уличной мебели, перилах, поручнях и иных поверхностях с высоким уровнем контакта — важно использовать долговременные и устойчивые во внешней среде антимикробные покрытия. Оксид цинка (ZnO) и пероксид цинка (ZnO_2) проявляют высокую антимикробную активность за счёт генерации активных форм кислорода, ионного обмена и механического разрушения клеточных мембран. Композитные материалы состава ZnO/ZnO_2 , сочетающие свойства обоих веществ, проявляют синергический эффект против бактерий, грибов и вирусов [1, 2].

В данной работе предложен новый подход к получению материалов состава ZnO/ZnO_2 путём воздействия на оксид цинка парами пероксида водорода. Данный метод позволяет получить пероксид цинка на поверхности частиц оксида цинка разной морфологии и размера. Нами были получены материалы состава ZnO/ZnO_2 трёх разных морфологий (сферические, тетраподы и цветы) с разной концентрацией пероксида цинка на поверхности частиц. Полученные материалы охарактеризованы мето-

дами рентгенофазового анализа, сканирующей электронной микроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, Рамановской спектроскопии и методом термогравиметрического анализа. Также полученные материалы были успешно протестированы суспензионным методом в отношении *E. coli* и *S. aureus*.

Мы предполагаем, что использование таких материалов в городской среде будет способствовать снижению численности микроорганизмов на контактных поверхностях, потенциально снижая уровень передачи инфекционных агентов в общественных местах. Поскольку материалы на основе ZnO/ZnO_2 сохраняют активность в течение длительного времени, они могут быть включены в стратегии профилактической дезинфекции объектов городской инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Raghupathi K.R., Koodali R.T., Manna A.C. Size-dependent bacterial growth inhibition and mechanism of antibacterial activity of zinc oxide nanoparticles // *Langmuir*. 2011. Vol. 27, N 7. P. 4020–4028.
2. Zhang L., Jiang Y., Ding Y. et al. Investigation into the antibacterial behaviour of suspensions of ZnO nanoparticles (ZnO nanofluids) // *J. Nanopart. Res.* 2007. Vol. 9, Issue 3. P. 479–489.

<https://doi.org/10.47470/dez008-23>

EDN: <https://elibrary.ru/LMMSDB>

Оценка эпидемиологического риска заражения людей вирусом гепатита Е крыс

Кичатова В.С.^{1,2}, Кюрегян К.К.^{1,2}, Михайлов М.И.^{1,2}

¹ ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБНУ «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», Москва, Россия

Ключевые слова: эпидемиологический риск; вирус гепатита Е; крысы; грызуны; возбудитель; иммуносупрессия; инфицирование

Assessment of the epidemiological risk of infection of humans with rat hepatitis E virus

Kichatova V.S.^{1,2}, Kyuregyan K.K.^{1,2}, Mikhailov M.I.^{1,2}

¹ Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russia;

² I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Serums, Moscow, Russia

Keywords: epidemiological risk; hepatitis E virus; rats; rodents; pathogen; immunosuppression; infection

Объектом исследования стали научные публикации, посвящённые вирусу гепатита Е крыс (RHEV, rats hepatitis E virus, *Rocahepevirus rattii*). Целью литературного обзора было создание первичной эпидемиологической характеристики нового возбудителя и подготовка дизайна первого в Российской Федерации исследования, посвящённого изучению вируса RHEV.

Впервые RHEV был выделен в 2010 г. в Германии [1] от крыс *Rattus norvegicus*, затем, с усовершенствованием методов молекулярной диагностики, данный возбудитель был выявлен среди различных видов грызунов в странах Азии, Африки, Европы, Северной и Южной Америки.

Изначально считалось, что RHEV имеет минимальный зоонозный риск из-за широкого филогенетического расхождения с патогенным для человека вирусом гепатита Е (ВГЕ, HEV *Paslahepevirus balayani*), а также неудачных попыток экспериментального заражения свиней и приматов. Однако в 2018 г. было опубликовано описание первого официально запротолитованного случая инфицирования человека RHEV в Гонконге [2]. Данный случай инициировал масштабное исследование в Гонконге, которое выявило ещё 7 случаев инфицирования RHEV: среди пациентов с нарушением функции печени (6/2201, 0,27%) и у пациента с иммуносупрессией (1/659, 0,15%) [3]. Полученные результаты доказали, что RHEV может заражать людей и вызывать клинически значимую патологию. Возникла необходимость переоценки значимости RHEV как зооноза для людей с ослабленным иммунитетом и иммунокомпетентных пациентов с гепатитом неясной этиологии.

Было высказано мнение о том, что иммуносупрессия пациента позволила преодолеть видовой барьер, как это было описано ранее для птичьего гриппа [4].

С момента первого инфицирования человека в мире были зарегистрированы как минимум 37 случаев заражения людей вирусом RHEV: 19 в Гонконге и на Хайнане (Китай), 1 — в Канаде, 1 — во Франции и 16 — в Испании [5]. В 34% (11/32) случаев инфицирование приводило к развитию хронической формы инфекции (более 3 мес.), при этом монотерапия рибавирином продемонстрировала эффективность, хотя первый курс лечения не всегда оказывался успешным [6]. Бессимптомно инфекция протекала как минимум в 40% (13/32) случаев, а в 2 случаях инфицирование RHEV стало причиной смерти пациентов.

Для выявления потенциальных групп риска в Испании были проведены исследования двух независимых когорт населения: людей, живущих с ВИЧ-инфекцией, и потребителей инъекционных наркотиков [7, 8]. Ретроспективный анализ показал, что специфические антитела класса IgG (анти-RHEV) выявляются у 1,1% (9/842) и 4,6% (17/341) участников исследования соответственно. РНК RHEV, свидетельствующая о наличии текущей инфекции, была выявлена в двух случаях, по одному в каждом исследовании. Поскольку в выборки впервые были включены лица без клинической симптоматики гепатита, авторам удалось выявить новую форму RHEV-инфекции с субклиническим течением: незначительным повышением уровня АЛТ в первом исследовании и без ка-

ких-либо клинических симптомов острого гепатита во втором случае.

В настоящее время не существует валидированного коммерческого набора для выявления анти-RHEV, а в разных странах исследователи применяют внутрилабораторные тесты, поэтому выявляемая распространённость маркёров может быть сильно занижена или завышена. Наиболее высокий показатель частоты выявления анти-RHEV (78%) среди уличных крыс был зафиксирован в США в 2011 г. С другой стороны, исследование 2025 г. (КНР) продемонстрировало, что частота выявления антител у людей заметно выше в местах повышенного скопления крыс: в провинции Юньнань, являющейся горячей точкой биоразнообразия, анти-RHEV были выявлены у 21,97% (190/865) человек, в то время как в провинции Цзянсу — только у 0,75% (9/1196) [5]. Таким образом, различия в частоте выявления маркёров RHEV могут быть ассоциированы с распространённостью крыс и их поражённостью в том или ином географическом регионе и сильно варьировать в пределах одной страны.

Частота выявления РНК RHEV среди диких крыс также зависит от исследуемого региона: Япония — 1,2%, Италия — 2,6%, Германия — 2,9%, Корея — 4,4%, Румыния — 17,4%, Китай — 20,2%, Испания — 26,0%. При этом механизм передачи вируса от грызунов к человеку остаётся неизвестным.

Выполненный литературный обзор продемонстрировал актуальность разработки мер надзора за RHEV в Российской Федерации. С учётом высокого генетического разнообразия выявленных в мире штаммов вируса RHEV на первом этапе необходимо создание рабочей коллекции изолятов RHEV, потенциально циркулирующих среди диких крыс, обитающих в различных регионах Российской Федерации. На основании полученных геномных последовательностей появится возможность разработки протокола, выявления специфических методик маркёров данной инфекции среди населения: представителей групп риска (лица

с иммуносупрессией, пациенты с тяжёлыми сопутствующими патологиями, лица с острым и хроническим гепатитом неясной этиологии); когорт населения с рискованным поведением (потребители инъекционных наркотиков, лица без определённого места жительства); условно-здорового населения Российской Федерации.

Целью должно стать выявление наиболее поражённых групп, факторов инфицирования и разработка мер диагностики и профилактики новой инфекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. John R., Heckel G., Plenge-Bönig A. et al. Novel hepatitis E virus genotype in Norway rats, Germany // *Emerg. Infect. Dis.* 2010. Vol. 16, N 9. P. 1452–1455. doi: 10.3201/eid1609.100444
2. Sridhar S., Yip C.C.-Y., Wu S. et al. Rat hepatitis E virus as cause of persistent hepatitis after liver transplant // *Emerg. Infect. Dis.* 2018. Vol. 24, N 12. P. 2241–2250. doi: 10.3201/eid2412.18093
3. Sridhar S., Yip C.C.-Y., Wu S. et al. Transmission of rat hepatitis E virus infection to humans in Hong Kong: a clinical and epidemiological analysis // *Hepatology*. 2021. Vol. 73, N 1. P. 10–22. doi: 10.1002/hep.31138
4. Cheng V.C.C., Chan J.F.W., Wen X. et al. Infection of immunocompromised patients by avian H9N2 influenza A virus // *J. Infect.* 2011. Vol. 62, N 5. P. 394–399. doi: 10.1016/j.jinf.2011.02.007
5. Chen Z., Wang L., Zhang Y., Li G., Yin J. et al. Substantial spillover burden of rat hepatitis E virus in humans // *Nat. Commun.* 2025. Vol. 16, Article № 4038. doi: 10.1038/s41467-025-59345-6
6. Sridhar S., Yip C.C.-Y., Lo K.H.Y. et al. Hepatitis E virus species C infection in humans, Hong Kong // *Clin. Infect. Dis.* 2022. Vol. 75, N 2. P. 288–296. doi: 10.1093/cid/ciab919
7. Casares-Jimenez M., Rivero-Juarez A., Lopez-Lopez P. et al. Rat hepatitis E virus (*Rocahepevirus rattii*) in people living with HIV // *Emerg. Microbes Infect.* 2024. Vol. 13, Article ID 2295389. doi: 10.1080/22221751.2023.2295389
8. Casares-Jimenez M., Corona-Mata D., Garcia-Garcia T. et al. Serological and molecular survey of rat hepatitis E virus (*Rocahepevirus rattii*) in drug users // *Emerg. Microbes Infect.* 2024. Vol. 13, Article ID 2396865. doi: 10.1080/22221751.2024.2396865

<https://doi.org/10.47470/dez008-24>
EDN: <https://elibrary.ru/LYNDUP>

Современные тенденции в дератизации и перспективные направления исследований

Комаров В.Ю.^{1,2}, Хиразова Е.Э.^{1,2}, Геворкян И.С.¹, Транквилевский Д.В.^{1,2,3}

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;

³ ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: дератизация; синантропные грызуны; городская среда; вредители; резервуары; переносчики; контроль; комплексные меры; эффективность; тактика; родентицидные средства

Current trends in deratization and prospective research areas

Komarov V.Yu.^{1,2}, Khirazova E.E.^{1,2}, Gevorkyan I.S.¹, Trankvilevsky D.V.^{1,2,3}

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

³ Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russia

Keywords: deratization; synanthropic rodents; urban environment; pests; reservoirs; carriers; control; complex measures; efficiency; tactics; rodenticides

Дератизация является актуальным и весьма значимым мероприятием в городской среде, так как на территории современного города имеется много разнообразных мест для обитания грызунов. Синантропные, гемисинантропные и экзоантропные грызуны способны проникать на различные, порой даже на хорошо защищённые, объекты. Поскольку грызуны являются вредителями, резервуарами, прокормителями переносчиков и источниками ряда возбудителей болезней, общих для человека и животных, дератизационные мероприятия необходимо проводить на постоянной основе. Организация дератизационных обработок в городской среде — сложный и многоплановый процесс, который требует системного подхода, точного планирования и регулярного контроля. Исключительно с помощью комплексных мер можно добиться значительного снижения численности грызунов.

Эффективность дератизационных мероприятий определяется рядом факторов, на некоторые из них значительно влияют погодные условия, видовой состав и численность грызунов, особенности мест их обитания, категории объектов. Кроме того, от специалистов во многом зависит стратегия и тактика мероприятий, например, выбор родентицидных средств с учётом действующих веществ, препаративных форм, аппаратуры. Специалист выбирает тактику дератизационных мероприятий с учётом специфических требований безопасности для определённых категорий объектов. В послед-

ние десятилетия появились новые подходы, в борьбу с грызунами активно внедряются цифровые решения.

Современные разработки, такие как автоматические ловушки с датчиками, средства для мониторинга, автоматизированные системы обнаружения грызунов, позволяют в режиме реального времени контролировать объект, а применение для обработки безопасных средств помогает сделать процесс более эффективным и экологичным.

В настоящее время в Российской Федерации, по данным Реестра свидетельств Евразийской Экономической Комиссии, зарегистрировано 326 родентицидных средств (14 действующих веществ) [1]. Согласно имеющимся данным, на долю двух родентицидов-антикоагулянтов — бромadiолона и бродифакума — приходится до 65% родентицидных средств. Родентициды на основе антикоагулянтов обеспечивают достаточно высокий результат проводимых обработок, однако отмечается появление грызунов, резистентных к этим действующим веществам [2–5]. В Российской Федерации изучается распространение синантропных грызунов, имеющих маркёры резистентности. В нескольких субъектах Российской Федерации были выявлены положительные результаты. При дератизации на таких объектах детально прорабатываются методы и средства, особое внимание уделяется применяемым родентицидным средствам и действующим веществам, входящих в их состав.

Организация дератизационных обработок в городской среде — важная часть обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, поэтому необходимо совершенствовать научно-методические подходы к дератизации, в том числе проводить зоологический мониторинг, учитывать физиологические особенности грызунов (ольфакторные поведенческие реакции), выполнять молекулярно-биологические исследования, выявлять устойчивость синантропных грызунов к родентицидам в условиях городской среды.

Авторы выражают благодарность специалистам зоолого-энтомологической службы учреждений, подведомственных Роспотребнадзору, за сотрудничество при изучении распространения устойчивости грызунов к родентицидам и предоставление материалов для исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евразийская Экономическая Комиссия. Единый реестр свидетельств о государственной регистрации. URL: https://nsi.eaeunion.org/portal/1995?STATUS=действует&NAME_PROD=родентицидное&searchText=&date=2025-06-03&sort=STATUS (дата обращения: 03.06.2025).
2. Buckle A.P., Cawthraw S., Neumann J., Prescott C. Confidential report series: VPU/23/002 University of Reading. Anticoagulant resistance in rats and mice in the UK. New data for August 2022 to July 2023. November 2023. doi: 10.13140/RG.2.2.36173.82402
3. Миронова Т.А. Рыльников В.А., Богачёва А.В., Лавренченко Л.А. Распространение мутаций гена *VKORC1* и резистентность серых крыс к родентицидам-антикоагулянтам в ряде городов России // Пест-менеджмент (РЭТ-инфо). 2020. № 1. С. 5–7.
4. Комаров В.Ю., Мальцев А.Н. Формирование механизмов устойчивости у синантропных грызунов к родентицидам // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2024. № 4. С. 506–515.
5. Мальцев А.Н., Комаров В.Ю., Котенкова Е.В. Изменчивость гена *VKORC1* у серой крысы (*Rattus norvegicus*) в Центральной России // Живые и биокосные системы. 2024. № 47. Статья № 2. doi: 10.18522/2308-9709-2024-47-2

<https://doi.org/10.47470/dez008-25>

EDN: <https://elibrary.ru/PBUFRA>

Популяции серой крысы, резистентные к антикоагулянтам, и особенности дератизационных мероприятий в Калуге

Корзиков В.А.¹, Комаров В.Ю.^{2,4}, Мальцев А.Н.^{2,3}, Васильева О.Л.³, Винникова О.Н.³

¹ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области», Калуга, Россия;

² Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

³ ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН», Москва, Россия;

⁴ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: серая крыса; резистентность; антикоагулянт; дератизационные мероприятия; гамазовые клещи; блохи; молекулярно-биологический метод; эктопаразиты; мутации; действующее вещество

Brown rat populations resistant to anticoagulants and features of deratization measures in the city of Kaluga

Korzikov V.A.¹, Komarov V.Yu.^{2,4}, Maltsev A.N.^{2,3}, Vasilyeva O.L.³, Vinnikova O.N.³

¹ Center for Hygiene and Epidemiology in the Kaluga Region, Kaluga, Russia;

² Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

³ Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;

⁴ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: brown rat; resistance; anticoagulant; deratization measures; gamasid mites; fleas; molecular biological method; ectoparasites; mutations; active substance

В последние годы из-за отсутствия системности дератизационных мероприятий, регуляции численности синантропных грызунов и возникновения популяций, устойчивых к родентицидным средствам [1], особую значимость приобретает изучение экологии данной группы млекопитающих. Расширение ареала в связи с изменением климата вызывает беспокойство. Так, в Корею сделаны попытки прогнозировать распространение серой крысы [3].

Цель работы — описание экологических особенностей резистентных к антикоагулянтам серых крыс в Калуге и проведённых дератизационных мероприятий.

Исследования проводили в Калуге, Обнинске, Козельском и Ферзиковском районах, расположенных на юге нечернозёмной зоны Русской равнины. Учёты серой крысы проводили методом ловушко-линий и капкано-линий с 2017 г. по 2025 г. Отработано 1700 ловушко-и капкано-суток, отловлено 130 особей серой крысы. Со 106 крыс было собрано 29 экземпляров гамазовых клещей и 422 экземпляров блох. При анализе распространения резистентных популяций серых крыс на территории Калужской области в 2017, 2023–2024 гг. был отобран материал от 51 особи из 11 точек сбора, 10 из них на территории Калуги. Выполнен анализ молекулярно-биологическим методом 3-го эк-

зона гена *Vkorc1* на наличие мутаций Tyr139Cys, Tyr139Ser, Tyr139Phe. Для выявления природно-очаговых инфекций (исследовано 55 особей) использовались следующие методы: на туляремию — серологический, на лептоспирозы — молекулярно-биологический.

Обнаружены маркёры резистентности (мутации Tyr139Ser) у двух крыс. Данные особи серой крысы с маркёрами резистентности были отловлены у контейнерных площадок мкр-н Правобережье (54.4889 с. ш., 36.2015 в. д.) и мкр-н Терепец (54.5655 с. ш., 36.2728 в. д.). Численность серой крысы была выше на территориях, прилегающих к мусорным контейнерам ($12,62 \pm 3,07\%$), относительно строений в сельской местности и прилегающих жилых построек ($7,81 \pm 1,42\%$). С учётом литературных данных [2] выявлена значительная миграционная активность серой крысы. На отловленных особях крыс было обнаружено 7 видов клещей и блох: *Androlaelaps glasgowi* (Ewing, 1925), *Eulaelaps stabularis* (C.L. Koch, 1836), *Laelaps muris* (Ljungh, 1799), *Megabothris turbidus* (Rothschild, 1909), *Nosopsyllus fasciatus* (Bosc, 1800), *Ctenophthalmus agyrtes* (Heller, 1896), *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg, 1880). Рассматривая видовой состав эктопаразитов, необходимо отметить, что у мусорных площадок видовое и численное обилие находится на низком уровне

(ИО 0,64 и 0,06 соответственно). В постройках сельской местности обилие клещей и блох было наибольшим (ИО 8,4). У отловленных крыс были выявлены антитела к возбудителю туляремии и маркёры патогенных генов лептоспир. При дератизации на объектах с обнаруженными мутациями Tyr139Ser в гене *Vkorc1* приманки на основе антикоагулянтов I поколения не применялись, а для истребления использовались средства, содержащие антикоагулянты II поколения: бродифакум и бромадиолон. На долю бромадиолона приходилось 72% средств, а бродифакума – 28%.

В связи с обнаружением особей серой крысы с мутациями Tyr139Ser в гене *Vkorc1* при дератизации на объектах в Калуге, заселённых этими грызунами, целесообразнее использовать средства, содержащие более сильные действующие вещества, например, бродифакум и флокумафен. Проведение ПЦР-диагно-

стики для обнаружения мутаций резистентности в популяциях серой крысы на объектах позволит анализировать данные и выработать эффективные стратегии в борьбе с грызунами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров В.Ю., Мальцев А.Н. Формирование механизмов устойчивости у синантропных грызунов к родентицидам // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2024. № 4. С. 506–515.
2. Рыльников В.А. Серая крыса (*Rattus norvegicus* Berk.). Экологические основы и подходы к управлению численностью. М.: НЧНОУ «Институт пест-менеджмента», 2010. 367 с.
3. Kunwar B., Baral S., Jeong Y.-H. et al. Predicting the potential distribution of a rodent pest, brown rat (*Rattus norvegicus*), associated with changes in climate and land cover in South Korea // Ecol. Evol. 2024. Vol. 14, N 11. Article ID e70573. doi: 10.1002/ece3.70573

<https://doi.org/10.47470/dez008-26>

EDN: <https://elibrary.ru/PEJNSB>

К вопросу поиска перспективных средств для нужд войсковой дезинфекции

Кузин А.А., Зобов А.Е.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *войсковая дезинфекция; дезинфекционное средство; инфекционная болезнь; профилактика; эпидемиологический показатель; биоцидное действие; токсичность; эффективность*

To the question of searching for promising means for the needs of military disinfection

Kuzin A.A., Zobov A.E.

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Keywords: *military disinfection; disinfectant; infectious disease; prevention; epidemiological indicator; biocidal action; toxicity; efficiency*

Проблема рационального выбора дезинфекционных средств, обладающих минимальными нежелательными эффектами при максимально широком спектре чувствительных микроорганизмов, имеет высокую актуальность для организованных воинских коллективов. Войсковая дезинфекция (уничтожение возбудителей инфекционных болезней на объектах внешней среды воинских частей, на этапах медицинской эвакуации, а также при оказании медицинской помощи в полевых условиях в профилактических целях или по эпидемическим показаниям) является одним из основополагающих элементов системы противоэпидемической защиты войск [1–3]. Перспективные средства для решения задач войсковой дезинфекции должны быть отечественного производства, обладать максимально широким спектром биоцидного действия, иметь форму выпуска и потребительскую упаковку, максимально удобные для применения в различных условиях (в том числе отличающихся от повседневных) деятельности военнотружущих, иметь минимальную токсичность для человека и не оказывать повреждающего действия на обрабатываемые объекты, изделия и материалы. Поэтому поиск новых перспективных дезинфектантов и комплексная оценка их эффективности в реальных условиях медицинского обеспечения и повседневной деятельности воинских контингентов представляются актуальными научно-практическими задачами [4, 5].

В рамках научно-исследовательских работ проводилась дезинфекция эпидемически зна-

чимых объектов войсковой инфраструктуры, медицинской деятельности и объектов учебно-материальной базы организованных воинских контингентов с использованием водного раствора трёхкомпонентного бихелатного комплекса хлоргексидиния-цинка этилендиаминтетраацетата (0,0028–0,0036 г/мл) в качестве действующего вещества.

Эффективность обработки оценивали с помощью микробиологических исследований смывов с обработанных объектов [6]. Эффективность обеззараживания оценивали качественным и количественным методами:

- при оценке качественным методом пробы, взятые с объектов до и после дезинфекции, высевали на дифференциально-диагностические среды и проводили учёт по наличию специфического роста микроорганизмов, определяя процент обнаружения микроорганизмов до и после дезинфекции;
- при оценке количественным методом материал высевали на твёрдые питательные среды, подсчитывали число колониеобразующих единиц (КОЕ), определяли долю положительных проб и плотность контаминации единицы поверхности (в%).

Установлено, что после окончания периода экспозиции, рекомендованного производителем, уровень микробной контаминации объектов снижался в среднем на $99,97 \pm 0,01\%$ ($p < 0,001$). Продолжительность остаточного действия составила не менее 60 мин. Кроме того, при оценке безопасности отмечены устойчивость к замораживанию и отсутствие таких

нежелательных эффектов, как токсичность, летучесть, раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки, деструктивное действие на материалы оборудования и ткани обмундирования и специальных средств.

Полученные результаты показали, что водный раствор трёхкомпонентного оказывает выраженное пролонгированное неизбирательное дезинфицирующее действие на микрофлору объектов различного функционального назначения как в полевых, так и в стационарных условиях деятельности организованных воинских контингентов и может рассматриваться в качестве перспективного инновационного дезинфектанта для решения задач противоэпидемической защиты войск.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канищев В.В., Еремеева Н.И. Выбор и применение современных дезинфицирующих средств. Желаемое и реальность // Дезинфекционное дело. 2016. № 1. С. 28–36.
2. Мельниченко П.И., Огарков П.И., Лизунов Ю.В. Военная гигиена и военная эпидемиология. М.; 2004. 522 с.
3. Шандала М.Г. Дезинфектологические проблемы биологической безопасности // Довкілля та здоров'я (Здоровье и окружающая среда). 2013. № 3. С. 4–8.
4. Канищев В.В., Еремеева Н.И. Некоторые аспекты эффективности и возможных негативных последствий использования дезсредств в медицинских организациях // Ремедиум Приволжье. 2017. № 6. С. 26–30.
5. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (утверждена Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 06.11.2011). URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293729/4293729104.pdf> (дата обращения: 03.07.2025).
6. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2020. 340 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-27>

EDN: <https://elibrary.ru/PVCDRT>

Особенности технических средств войсковой дезинфекции

Кузин А.А., Зобов А.Е.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: войсковая дезинфекция; дезинфекционное средство; техническое средство; распылитель; аэрозольные приборы; камерная дезинфекция; эффективность

Features of technical means of military disinfection

Kuzin A.A., Zobov A.E.

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Keywords: military disinfection; disinfectant; technical means; sprayer; aerosol devices; chamber disinfection; efficiency

Технические средства, применяемые для войсковой дезинфекции, традиционно делятся на три группы: 1) распылители для жидкостей; 2) распылители порошков; 3) аэрозольные приборы. Кроме того, имеются специальные устройства и техника, обеспечивающие камерную дезинфекцию и санитарную обработку личного состава в стационарных и полевых условиях действий войск [1].

Требования к техническим средствам войсковой дезинфекции: эргономичность, производительность, экономичность, простота в эксплуатации и обеспечение высокого качества дезинфекционных мероприятий.

В зависимости от объема дезинфекционной обработки и особенностей обеззараживаемого объекта при распылении жидкостей используют табельные ручные и механизированные аппараты и приборы. Крупнокапельное орошение (длина факела от 1,2 м до 3,5 м, ширина 0,4–1,0 м, диаметр частиц 70–450 мкм) проводится с помощью распылителей жидкости типа «гидропульт», «автомакс» и «Дезинфаль», предназначенных для обеззараживания поверхностей в помещениях с находящимся в них оборудованием, санитарного транспорта, носилок, санузлов и других объектов.

Для распыления порошков применяют простые распылители различной ёмкости, поршневые распылители, резиновые груши, а также механизированные распылители. В войсках для обработки небольших поверхностей используется ручной распылитель порошков с поршневым насосом.

С учётом особенностей организации дезинфекционных обработок в условиях современных биологических угроз особого внимания заслуживают аэрозольные приборы для диспергирования и нанесения дезинфектантов на

обрабатываемый объект. Аэрозоли или туманы (с диаметром частиц до 50 мкм) по сравнению с другими способами диспергирования (опрыскивание, опыление, фумигация, протравливание) обладают менее крупными каплями. Для перевода дезинфектантов в состояние аэрозоля применяют различные генераторы аэрозолей, например, аэрозольный генератор дезинфекционный, а также генераторы холодного и горячего тумана.

При этом существенную трудность при проведении дезинфекции представляют геометрически сложные объекты, имеющие большое количество конструктивных элементов (щели, частично скрытые внутренние поверхности, выступы, отверстия, люки и др.).

Для качественной обработки в подобных случаях целесообразно использовать методы объёмной дезинфекции, позволяющей обрабатывать не только поверхности, но и воздушную среду указанных помещений, обеспечивая максимальную противоэпидемическую эффективность.

Заслуживают внимания системы объёмной дезинфекции, производящие распределение дезинфицирующего средства в виде микродисперсного тумана с диаметром частиц 1–5 мкм (сухой туман) во всём объёме обрабатываемого помещения (все поверхности и воздух). Образование сухого тумана происходит пьезоэлектрическим способом на частотах до 2 МГц.

В рамках научно-исследовательской работы в настоящее время проводится экспериментальная оценка эффективности режимов применения технологии объёмной дезинфекции «сухой туман». Предварительные результаты показывают, что эта технология позволяет обеспечить необходимую плотность аэрозоля

и его проникающую способность, в том числе при обработке нанодезинфектантами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дезинфекция, санитарная обработка, дезинсекция, дератизация: учебное пособие / под ред. А.А. Кузина. СПб.: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, 2022. 139 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-28>
EDN: <https://elibrary.ru/NQXNYJ>

Технологии дезинфекции воздуха на объектах войсковой инфраструктуры

Кузин А.А., Зобов А.Е.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *войсковая дезинфекция; воздух; противоэпидемическая защита; обеззараживание; эффективность; ультрафиолетовое излучение; микробная обсеменённость; фотокатализ*

Air disinfection technologies at military infrastructure facilities

Kuzin A.A., Zobov A.E.

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Keywords: *military disinfection; air; anti-epidemic protection; disinfection; efficiency; ultraviolet radiation; microbial contamination; photocatalysis*

Воздух закрытых помещений является важнейшим фактором, формирующим эпидемическую уязвимость воинских контингентов практически на всех этапах учебно-боевой деятельности [1]. Особенности условий военной службы и организации противоэпидемической защиты войск требуют использования технологий обеззараживания воздуха, обеспечивающих максимальную эффективность в сочетании с минимальным негативным воздействием на людей [2]. В настоящее время предпочтительными для данных целей являются технологические решения на основе ультрафиолетового излучения (УФИ) [3]. Так, по результатам проведённых исследований [4] установлено, что использование установок с УФИ закрытого типа в спальнях помещений казарм позволило уменьшить микробную обсеменённость воздуха в среднем в 1,36 раза ($612,86 \pm 112,89$ КОЕ/м³ до $454,29 \pm 94,13$ КОЕ/м³), что обеспечило достижение определённой эпидемиологической эффективности в виде снижения заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в 1,16–1,24 раза по сравнению с контрольными контингентами. При этом существуют особые группы объектов войсковой инфраструктуры (например, связанные с длительным непрерывным пребыванием военнослужащих в служебных помещениях с замкнутым воздушным контуром), обеззараживание воздуха в которых требует более высокого уровня микробной деkontаминации, а также возможности нейтрализации различных органических примесей. Для решения этой задачи наиболее целесообразным представляется ис-

пользование технологии фотокаталитической обработки воздуха.

Фотокатализ – изменение скорости химических реакций или их возбуждение, проходящее в присутствии фотокатализаторов под действием света [5]. При достаточно высоких плотностях УФИ обеспечивается значительное преобладание скорости подвода лучистой энергии над скоростью сброса тепловой энергии микроорганизмами в окружающую среду, в связи с чем происходит их фатальный перегрев, приводящий к полной дезинтеграции [1]. Кроме того, в результате фотокаталитических реакций происходит окисление органических веществ, содержащихся в воздухе. Также известно, что активность фотокаталитических процессов прямо зависит от площади поверхности фотокатализатора [6]. В настоящее время имеются отдельные варианты фотокаталитических установок с фотокаталитическим элементом, выполненным из спечённых стеклянных шариков, на поверхность которых нанесён порошок диоксида титана с наноразмерными частицами в диапазоне удельной площади поверхности 100–400 м²/г, а в качестве источника УФИ используются ультрафиолетовые лампы с диапазоном ультрафиолета А [7].

В ходе научно-исследовательской работы проведена практическая апробация подобной фотокаталитической установки в условиях замкнутого помещения. Эффективность обеззараживания оценивалась по степени снижения микробной обсеменённости воздуха до и после облучения. Пробы воздуха для определения общего содержания микроорганизмов отбирали аспирационным методом. По резуль-

татам исследования концентрация микроорганизмов в пересчёте на 1 м³ воздушной среды помещения снизилась на 98,1% — с $829,1 \pm 143,6$ КОЕ/м³ до $74,2 \pm 18,4$ КОЕ/м³.

Таким образом, в качестве перспективной технологии обработки воздуха на специальных объектах войсковой инфраструктуры целесообразно рассматривать фотокатализ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренок А.В. Гигиеническое обоснование параметров воздушной среды в спальнях помещений казарм и способы её оптимизации: Автореферат дис. ... канд. мед. наук (14.02.01). СПб.; 2012. 24 с.
2. Руководство Р 3.5.1.4025–24 «Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях» (введено в действие 01.09.2024). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2024. 47 с.
3. Василяк Л.М., Костюченко С.В., Кольцов Г.В. Применение импульсного и непрерывного УФ-излучения для обеззараживания воды и воздуха // Сантехника. 2008. № 3. С. 75–81.
4. Куликов П.В. Внебольничные пневмонии у военнослужащих по призыву: современная эпидемиология и меры профилактики: Автореферат дис. ... канд. мед. наук (14.02.02). СПб.; 2021. 24 с.
5. IUPAC Compendium of Chemical Terminology (Gold Book). URL: <https://goldbook.iupac.org/> (дата обращения: 03.07.2025).
6. Лукьянов Д.А. Синтез и исследование новых гетероциклических фотокатализаторов для превращения молекулярного кислорода в перекись водорода: дис. ... канд. хим. наук (02.00.03). СПб.; 2019. 371 с.
7. Патент Российской Федерации RU 100189 U1. Фотокаталитический очиститель воздуха конвективного типа / МПК F24F 13/00, A61H 9/00 / Балихин И.Л., Кабачков Е.Н., Першин А.Н.; патентообладатели Учреждение Российской академии наук Научный центр РАН в Черноголовке (НЦЧ РАН), Учреждение Российской академии наук Институт проблем химической физики РАН (ИПХФ РАН), ООО «ТИОКРАФТ». № 2010107776/06; заявл. 04.03.2010; опубл. 10.12.2010; Бюл. № 9.

<https://doi.org/10.47470/dez008-29>

EDN: <https://elibrary.ru/NSHBVF>

Токсичность репеллентного средства в форме влажных салфеток

Латипова Р.И., Виноградова А.И.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: репеллентное средство; токсичность; влажные салфетки; комары; ДЭТА; малоопасные вещества; раздражающее действие; кожно-резорбтивное действие

Toxicity of repellent in the form of wet wipes

Latipova R.I., Vinogradova A.I.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: repellent; toxicity; wet wipes; mosquitoes; DEET; low-hazard substances; irritant effect; skin-resorptive effect

Для защиты детей младшего возраста от укусов комаров используют репеллентные средства. Одним из действующих веществ этих средств является N,N-диэтилтолуамид (ДЭТА) в концентрации до 12%. В настоящее время зарегистрировано множество различающихся по составу репеллентных средств в разных препаративных формах. Так, для детей с 1,5 лет рекомендованное содержание ДЭТА составляет не более 5%, а репелленты в основном представлены в жидкой форме (крем-гель, спрей, гель, пенка), для детей двух-четырёх лет количество ДЭТА составляет не более 7,5% в жидкой форме (крем, крем-гель, молочко, спрей, лосьон-спрей, гель, лосьон и др.) и не более 9,5% в твёрдой форме (браслеты, карандаш), с пяти лет рекомендуется содержание ДЭТА в средствах не более 10,0% (лосьон, салфетки, крем, гель, карандаш, аэрозольный баллон).

Нами изучено репеллентное средство в форме влажных салфеток, пропиточный состав которых содержит 5% ДЭТА. Данная препаративная форма является нестандартной и удобной для использования в городской среде.

Исследования токсичности и опасности проводили в соответствии с Руководством Р 4.2.3676–20 [1] на лабораторных животных (беспородные белые мыши и крысы, белые половозрелые крысы, кролики породы советская шиншилла).

Установлено, что пропиточная жидкость средства относится к малоопасным веществам: средние смертельные дозы при внутрижелудочном введении и при накожном нанесении мышам — более 5000 мг/кг (4-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007). При изучении ингаляционной опасности пары пропиточной жидкости

средства в насыщающих концентрациях клинических признаков отравления не вызывали, изменения поведенческих реакций белых мышей не установлены. Пары средства относятся к 4-му классу малоопасных веществ в соответствии с Классификацией химических веществ по степени летучести. При контакте со слизистой оболочкой глаз средство оказывало слабое раздражающее действие, при повторных аппликациях на кожу признаки раздражающего действия отсутствовали. Сенсибилизирующим действием средство не обладает. Изучение кожно-резорбтивного действия проводили на половозрелых белых крысах путём ежедневных накожных аппликаций салфеток на протяжении трёх недель. Масса тела, функциональное состояние нервной системы и биохимические показатели, характеризующие функцию печени, у животных опытной группы не отличались от таковых в контрольной группе. На основании полученных данных установлено, что средство не обладает кожно-резорбтивным действием.

Полученные в ходе токсикологических исследований результаты по изучению репеллентного средства в форме влажных салфеток на основе 5% ДЭТА позволяют рекомендовать данное средство к применению детям с трёх лет.

ЛИТЕРАТУРА

8. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие с 01.09.2021). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2020. 490 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-30>

EDN: <https://elibrary.ru/NZMNMCM>

Антибиотикочувствительность изолятов и контрольных тест-микроорганизмов при дезинфекционных мероприятиях на животноводческом предприятии

Леонов А.В., Красняк А.В., Батурина Е.В.

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: антибиотикочувствительность; тест-микроорганизмы; дезинфекционные мероприятия; животноводческое предприятие; устойчивость; дезинфицирующее средство; эффективность; изолят

Antibiotic sensitivity of isolates and control test microorganisms during disinfection measures at a livestock enterprise

Leonov A.V., Krasnyak A.V., Baturina E.V.

All-Russian Research Institute of Transport Hygiene, Moscow, Russia

Keywords: antibiotic sensitivity; test microorganisms; disinfection measures; livestock enterprise; resistance; disinfectant; efficiency; isolate

Информация о значительном росте устойчивости патогенных микроорганизмов к антимикробным препаратам, в том числе антибиотикам, антисептикам и дезинфектантам, представлена широко и всесторонне [1, 2].

Целью данной работы было изучение антибиотикочувствительности изолятов микроорганизмов, выделенных из смывов с поверхности различных зон производственных участков, в сравнении с контрольными тест-микроорганизмами, применяемыми для оценки эффективности обеззараживания комбинированных дезинфицирующих средств (5,0% — алкилдиметиламмония хлорид, 12,0% — глutarовый альдегид; изопропанол, ПАВ в качестве вспомогательных веществ) в ходе дезинфекционных мероприятий на животноводческом комплексе. Предварительно изучена эффективность обеззараживания применяемого в хозяйстве комбинированного дезинфицирующего средства на рекомендуемых референсных тест-микроорганизмах при 20% белковой нагрузке (сывортка). Норма расхода 0,5%-го рабочего раство-

ра для шероховатых поверхностей (бетон) — 300 мл/м², время экспозиции 15 мин (согласно руководству Р 4.2.3676–20 [3]) с учётом величины допустимого диапазона эффективности 99,99% в сравнении с выделенными изолятами микроорганизмов двух различных групп устойчивости. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Результаты оценки антибиотикочувствительности выделенных изолятов микроорганизмов по сравнению с рекомендуемыми контрольными тест-микроорганизмами согласно МУК 4.2.1890–04 [4] представлены в табл. 2.

Установлено, что выделенные изоляты *E. coli* и *S. aureus* устойчивы к воздействию применяемого дезинфицирующего средства, эффективность обеззараживания составляет 99,65% и 91,82% соответственно при 99,99% на контрольных тест-микроорганизмах, что не отвечает критериям допустимого диапазона. Выделенные изоляты микроорганизмов отличаются повышенной резистентностью препаратам тетрациклиновой и аминогликозидной

Таблица 1. Результаты эффективности 0,5% рабочего раствора препарата в сравнении с тест-микроорганизмами и выделенными изолятами *E. coli*, *S. aureus* с белковой нагрузкой

Тест-штамм	Контроль, КОЕ/мл	Опыт, КОЕ/мл	Эффективность, %	Тест-поверхность	Способ обеззараживания
<i>E. coli</i> 1257	$4,1 \cdot 10^5$	50	99,99	Бетон	Однократное протирание
<i>E. coli</i> из смыва	$1,9 \cdot 10^6$	$6,6 \cdot 10^3$	99,65		
<i>S. aureus</i> ATCC 6538-P	$4,1 \cdot 10^6$	$2,7 \cdot 10^2$	99,99		
<i>S. aureus</i> из смыва	$2,2 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^4$	91,82		

Таблица 2. Антибиотикочувствительность выделенных изолятов и контрольных тест-микроорганизмов

Наименование препарата	<i>E. coli</i> 1257, зона задержки роста	Чувствительность	<i>E. coli</i> изолят, зона задержки роста	Чувствительность
Меропенем	15	П	15	П
Тетрациклин	12	Р	1	Р
Линкомицин	2	Р	0	Р
Гентамицин	10	Р	11	Р
Амикацин	11	Р	13	Р
Энрофлоксацин	18	П	10	Р
Азтреонам	18	П	18	П

Наименование препарата	<i>S. aureus</i> 6538, зона задержки роста	Чувствительность	<i>S. aureus</i> изолят, зона задержки роста	Чувствительность
Рифампицин	3	Р	20	Ч
Эритромицин	2	Р	2	Р
Ампициллин	0	Р	2	Р
Левомецетин	0	Р	10	Р
Цефепим	4	Р	3	Р
Фосфомицин	13	П	13	П
Фуразолидон	7	Р	7	Р

Примечание. П — промежуточное состояние между чувствительностью и резистентностью; Р — резистентность; Ч — чувствительность.

групп (*E. coli*), но обладают чувствительностью к рифампицину (*S. aureus*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурсова Н.К. Лекарственная устойчивость микроорганизмов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 020200 «Биология». Щелково: ОнтоПринт, 2012. 247 с.
2. Chapman J.S. Disinfectant resistance mechanisms, cross-resistance, and co-resistance // Int. Biodeter. Biodegrad. 2003. Vol. 51, N 4. P. 271–276.
3. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2020. 490 с.
4. Методические указания МУК 4.2.1890–04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» (введены в действие 04.03.2004). М.: Федеральный центр гос-санэпиднадзора Минздрава России; 2004. 91 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-32>

EDN: <https://elibrary.ru/NAZSSC>

Городская среда Москвы как фактор изменчивости генетической структуры серых крыс

Мальцев А.Н.^{1,2}, Комаров В.Ю.^{1,3}

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН», Москва, Россия

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: городская среда; изменчивость; серая крыса; генетическая структура; популяция; резистентность; урбанизация; полиморфизм

Urban environment as a factor of variability in the genetic structure of Moscow brown rats

Maltsev A.N.^{1,2}, Komarov V.Yu.^{1,3}

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: urban environment; variability; brown rat; genetic structure; population; resistance; urbanization; polymorphism

Анализ генетической структуры популяции инвазивных видов может предоставить важные сведения для разработки стратегий управления и регуляции их численности. Одним из наиболее инвазивных видов в России является серая крыса (*Rattus norvegicus*) [1]. Москву, крупнейший город Европы, отличают постоянно развивающаяся инфраструктура, высокие темпы жилищного строительства и роста населения. В настоящее время неизвестно, какова структура популяций серых крыс в городе. Москва разделена на 9 районов, каждый из которых характеризуется особенностями коммуникаций, природных зон и плотности жилищной застройки. Урбанизация часто приводит к снижению геномного разнообразия в популяциях [2], более высокой генетической дифференциации между популяциями [3, 4]. В связи с этим целью исследования была оценка генетической структуры популяции серых крыс в Москве. Всего исследовано 53 образца *R. norvegicus*, собранных в разных частях Мо-

сквы. Материал разделён на локальные выборки в соответствии с районом исследования: Зеленоград (ЗеАО), северо-запад (СЗАО), запад (ЗАО) юго-запад (ЮЗАО) юг (ЮАО), центр (Зоопарк) (ЦАО) и восток (ВАО) Москвы. В качестве аутосомных маркёров генетического полиморфизма использовали 13 микросателлитных локусов, разработанных для *R. norvegicus*. Генетическую структуру популяции исследовали с применением байесовской кластеризации в программе Structure 2.3.4. По результатам исследований было выявлено снижение аллельной изменчивости, что, в свою очередь, обусловлено инбридингом среди популяций серых крыс Москвы. По административным округам структура выглядит следующим образом: выборки серых крыс из ЮЗАО, ЗАО, ЦАО и ВАО формируют отдельные генетические кластеры. Наиболее сходны между собой выборки из ЗеАО, ЗАО и ЮАО, в то время как в СЗАО генотипы исследованных особей гетерогенны (рисунок).

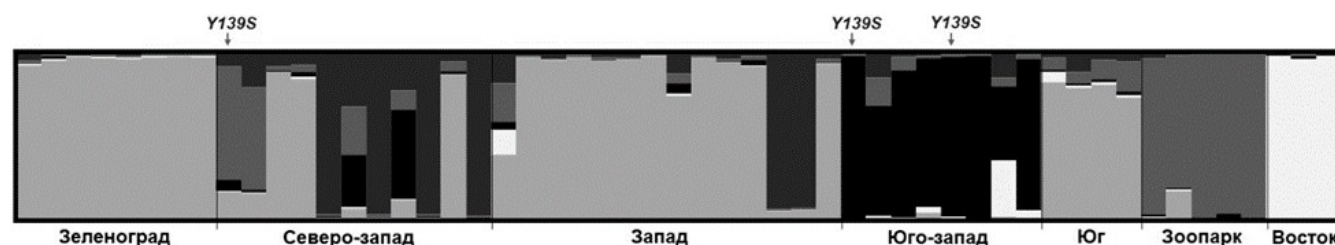


Рисунок. Результаты кластерного анализа серых крыс Москвы при $K = 5$. Стрелками отмечены особи, несущие мутацию резистентности Tyr139Ser в гене *VKORC1*.

Обмен генов между популяциями серых крыс Юго-Западного (ЮЗАО) и Северо-Западного (СЗАО) административных округов, где ранее была найдена мутация Tyr139Ser [5], оказался незначительным. Это указывает на независимое приобретение резистентности в колониях серых крыс СЗАО и ЮЗАО. Сохранившиеся природные экосистемы города повлияли на уровень изменчивости и обособленности отдельных популяций серых крыс Москвы. Так, зверьки в ВАО и ЮЗАО Москвы, отловленные недалеко от обширных природных зон, характеризовались более высокой генетической изменчивостью и обособленностью в отличие от крыс других районов города. По данным кластерного анализа была выявлена гетерогенность популяции серых крыс СЗАО Москвы (рисунок). Вероятно, в формировании этой популяции принимали участие особи разных колоний города. В СЗАО расположено множество водных объектов, что позволяет крысам обитать в более комфортной среде, так как источники воды служат основным критерием расположения больших колоний вида. Для выборок из других районов города (ЗАО, ЮАО) установлено, что урбанизация значительным образом повлияла на уровень генетической изменчивости. Возможно, колонии серых крыс в этих частях города подвергаются прессу урбанизации в большей степени, и это может отражаться на сокращении их численности и фрагментации ареала. В ЦАО (территория зоопарка) на структуру популяции и её изменчивость, по-видимому, повлияла регулярная инвазия крыс при транспортировке животных. По данным кластерного и дискримина-

нантного анализа (рисунок), выборки из ЗеАО, ЮАО, ЗАО по структуре были сходны между собой. Крысы ЗеАО, предположительно, могли составлять основу популяций в ЗАО и ЮАО. В дальнейшем произошла фрагментация их ареала в связи с урбанизацией этих территорий. Нового потока мигрантов фактически не происходило в связи с изолированностью этих районов плотной застройкой и отсутствием природных местообитаний. В настоящее время застройка ЗАО и ЮАО продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хляп Л.А. *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). Серая крыса / Brown Rat // Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / под ред. Ю.Ю. Дребуадзе, В.Г. Петросяна, Л.А. Хляп. М.; 2018. С. 656–664.
2. Munshi-South J, Zolnik C.P., Harris S.E. Population genomics of the Anthropocene: urbanization is negatively associated with genome-wide variation in white-footed mouse populations // *Evol. Appl.* 2016. Vol. 9, N 4. P. 546–564.
3. Gortat T., Rutkowski R., Gryczyńska A. et al. Anthropopressure gradients and the population genetic structure of *Apodemus agrarius* // *Conserv. Genet.* 2015. Vol. 16, N 3. P. 649–659.
4. Lourenço A., Álvarez D., Wang I.J., Velo-Antón G. Trapped within the city: integrating demography, time since isolation and population-specific traits to assess the genetic effects of urbanization // *Mol. Ecol.* 2017. Vol. 26, N 6. P. 1498–1514.
5. Maltsev A.N., Stakheev V.V., Ryabov S.V. et al. Low level of resistance to anticoagulant rodenticides in the *Vkorc1* gene in house mice (*Mus musculus*) and Norway rats (*Rattus norvegicus*) in Russia // *Russian J. Biol. Invasions.* 2022. Vol. 13, N 3. P. 392–397. doi: 10.1134/s2075111722030109

<https://doi.org/10.47470/dez008-32>

EDN: <https://elibrary.ru/NDFVKU>

Определение токсичности инсектицидного средства, содержащего циперметрин, имипротрин и праллетрин

Матросенко М.В.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: инсектицидное средство; членистоногие; насекомые; токсичность; циперметрин; имипротрин; праллетрин; возбудитель инфекционной болезни; безопасность

Determination of toxicity of insecticide containing cypermethrin, imiprotrin and pralletrin

Matrosenko M.V.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: insecticide; arthropods; insects; toxicity; cypermethrin; imiprothrin; prallethrin; infectious agent; safety

Членистоногие могут представлять опасность для человека как переносчики возбудителей различных болезней, а также провоцировать развитие аллергических реакций, в том числе анафилактического шока, оказывая раздражающее действие на кожу [1, 2]. Кроме того, обитая в помещениях, они способны заселять и поедать многие органические материалы (древесину, текстиль, бумагу, шерсть, мех, перо, кожу др.), нанося значительный ущерб жилым домам и представляя угрозу для домашних хозяйств, музеев, библиотек и других объектов культурного наследия, зданий и сооружений. Наиболее эффективным в борьбе с членистоногими в настоящее время является химический метод, предусматривающий применение инсектицидных средств в разнообразных препаративных формах на основе действующих веществ из различных групп соединений.

В связи с актуальностью данной проблемы было изучено инсектицидное средство в аэрозольной упаковке, предназначенное для уничтожения летающих и ползающих насекомых, на основе циперметрина (0,109%), имипротрина (0,062%) и праллетрина (0,033%).

Определена средняя смертельная доза при внутрижелудочном введении мышам, которая составила более 5000 мг/кг. Средство при нанесении на слизистые оболочки глаз обладает умеренным раздражающим действием, при нанесении на кожу — слабым раздражающим действием. Не оказывает сенсibilизирующего эффекта. При изучении зоны острого биоцидного действия средства против ползающих на-

секомых на уровне 50 норм расхода установлены изменения в поведении и нервной системе белых опытных крыс с повышением биохимического показателя (аланинаминотрансферазы) в сыворотке крови, что соответствует 3-му классу опасности по классификации ингаляционной опасности средств дезинсекции. При изучении зоны острого биоцидного действия средства против летающих насекомых в 100 нормах расхода и зоны подострого биоцидного действия средства против ползающих и летающих насекомых в 10 нормах расхода изменения не выявлены, таким образом средство относится к 4-му классу опасности в согласно классификации ингаляционной опасности средств дезинсекции.

В соответствии с полученными результатами по общей токсичности средство может быть рекомендовано для применения специалистами, занимающимися дезинфекционной деятельностью, и взрослым населением в быту с регламентированными условиями (проветривание помещения, влажная уборка, соблюдение нормы расхода средства).

ЛИТЕРАТУРА

1. Hasnaoui B., Fohrer F., Parola P., Berenger J.-M. Common insect pests in homes and cultural heritage sites // PeerJ. 2025. Vol. 13, Article ID e18700. doi: <https://peerj.com/articles/18700/>
2. Paul M.R., Nair S.S., Thomas N.P. et al. Insect toxins: selective interactions in biological regime // Prasad M.N.V., Tetali S.D., Bennetau-Pelissero C. (eds.). Biotoxins. Biotechnological and therapeutic applications. Cham; 2025. P. 197–215.

<https://doi.org/10.47470/dez008-33>
EDN: <https://elibrary.ru/NFPOCV>

Токсичность ароматических стержней против комаров на основе трансфлутрина

Матросенко М.В.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *кровососущие комары; ароматический стержень; токсичность; трансфлутрин; инфекционные болезни; малярия; пиротехнические средства; биоцидное действие*

Toxicity of transflutrin-based aromatic rods against mosquitoes

Matrosenko M.V.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: *blood-sucking mosquitoes; aromatic core; toxicity; transflutrin; infectious diseases; malaria; pyrotechnics; biocidal action*

Во многих регионах России в тёплый период года наблюдается обилие комаров, мошек, мокрецов, москитов (в южных регионах), укусы которых могут быть причиной аллергических реакций, раздражения кожи, а также вызывать чувство дискомфорта. Кровососущие комары могут быть переносчиками возбудителей малярии, лихорадок Западного Нила, денге, Чикунгунья, жёлтой, Зика, других опасных вирусных инфекций, туляремии, а также дирофиляриоза [1]. В городской среде, на улице, в местах отдыха на природе, где необходимость защиты от насекомых увеличивается, а доступ к электричеству может быть ограничен, наиболее удобными в применении становятся пиротехнические средства. Для определения безопасности применения такого средства было изучено общетоксическое действие ароматических стержней против комаров на основе трансфлутрина (0,07%) и цитронеллола (< 5%).

Определена средняя смертельная доза указанных действующих веществ при введении в желудок мышам — более 5000 мг/кг (4-й класс малоопасных веществ по ГОСТ 12.1.007). При внесении в конъюнктивный мешок глаза кроликов средство обладало слабым раздражающим действием. Сенсибилизирующий эффект на мышах методом воспроизведения гиперчувствительности замедленного типа не выявлен. По зоне острого биоцидного действия установлено замедление частоты дыхания и снижение суммационно-порогового показателя в опытной группе крыс, по зоне подострого биоцидного действия также выявлены измене-

ния в поведении и нервной системе опытных крыс — снижение вертикальной активности в тесте «открытое поле» и суммационно-порогового показателя. Следовательно, при ингаляционном воздействии ароматические стержни против комаров по зоне острого и подострого биоцидного действия относятся к 3-му классу умеренно опасных веществ в соответствии с классификацией степени опасности средств дезинсекции.

На основании проведённых исследований ароматические стержни рекомендованы для применения населением в быту с обязательным соблюдением мер предосторожностей: использование на открытом воздухе или в хорошо проветриваемых помещениях (террасы, веранды, балконы) при открытых окнах на расстоянии не менее 1 м от человека. Использование таких стержней в закрытых помещениях (домики рыбака, туриста, кемпинги, палатки) разрешено только в отсутствие людей и домашних животных с последующим тщательным проветриванием не менее 10–15 минут. Ароматические стержни не рекомендуется применять лицам, имеющим аллергические патологии и повышенную чувствительность к запахам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы дезинфектологии и организация дезинфекционных мероприятий: Учебное пособие / Демина Ю.В., Захарова Ю.А., Андреев С.В., Алексеев М.А., Еремеева Н.И., Кривонос К.С., Комаров В.Ю.; под редакцией Ю.В. Деминой. М.: ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора; 2024. 276 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-34>

EDN: <https://elibrary.ru/KGPCNH>

О необходимости сочетания дератизации в населённых пунктах и их окрестностях в очагах ГЛПС

Матросов А.Н.

ФКУН «Российский противочумный институт "Микроб"» Роспотребнадзора, Саратов, Россия

Ключевые слова: дератизация; населённые пункты; геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС); грызуны; рыжая полёвка; инфицирование; гемисинантропные грызуны; очаг инфекции; родентицидная обработка; эпизоотологическое обследование

On the requirement to carry out pest control in settlements and their vicinities in focus of Haemorrhagic fever with renal syndrome

Matrosov A.N.

Russian Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russia

Keywords: deratization; populated areas; hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS); rodents; bank vole; infection; semi-synanthropic rodents; outbreak of disease; rodenticide treatment; epizootological examination

Наиболее актуальной инфекцией в Европейской части Российской Федерации, где регистрируется до 98% случаев заболевания населения хантавирусными инфекциями, является геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС). Несмотря на интенсивные дератизационные обработки, до настоящего времени сохраняется тенденция к увеличению числа заболевших [1]. Эпидемиологический надзор в очагах ГЛПС ведётся круглогодично. Высокий уровень заболеваемости отмечается в границах природных зон смешанных и широколиственных лесов, характеризующихся стабильными поселениями рыжей полёвки — основного носителя возбудителя ГЛПС. В ряде случаев регистрируется вспышечная заболеваемость населения в субъектах, располагающихся в зонах лесостепи и степи, где в пойменных и байрачных лесах формируются многовидовые группировки грызунов и насекомых, активно включающихся в эпизоотии хантавирусов [2, 3].

Согласно результатам анализа, инфицирование большей части выявляемых больных связано с бытовыми заражениями по месту жительства. Во всех типах населённых пунктов имеются зелёные зоны, представляющие собой реликтовые участки охраняемых естественных лесов, лесопарковые зоны рекреации, искусственные лесонасаждения на окраинах, заросли кустарниковой, околородной и бурьянистой растительности на пустырях и по берегам водоёмов. Как правило, эти участки населены грызунами, группировки которых тесно связаны с синантропными видами мелких грызунов, вы-

селяющихся в тёплый период года в природные биотопы и возвращающихся ближе к человеку при похолодании. С противоэпидемическими и профилактическими целями проводится поселковая дератизация в жилых домах, надворных постройках, хозяйственных помещениях различного назначения, располагающихся в непосредственной близости от зелёных зон. В этих случаях наблюдаются перемещения рыжей полёвки и других гемисинантропных видов в строения, свободные от заселения домовый мышью. При высокой инфицированности этих инвазивных видов грызунов хантавирусами происходит заражение жителей в очагах ГЛПС [4].

Во всех случаях планирования и проведения родентицидных обработок в очагах ГЛПС необходимо проводить эпизоотологическое обследование зелёных зон, где располагаются массивы жилых застроек любого типа. При высокой численности и заражённости грызунов (более 10%) можно ожидать роста заболеваемости населения вспышечного характера. Обязательно одновременное проведение родентицидных обработок в строениях, на дворовых территориях и в зелёной зоне населённых пунктов. С учётом сезонных особенностей заболеваемости дератизацию осуществляют в любое время года, в том числе в зимний период. Высокая эффективность зимней дератизации обусловлена хорошей поедаемостью приманок в период бескормицы. Закладка приманок в искусственные (подснежные) норы исключает гибель нецелевых видов животных. В этот период эффективны приманки на основе антикоагулянтов или фосфида цинка. В осенний и лет-

ний периоды при обилии зелёной растительности и семенного корма использование приманок с антикоагулянтами может давать плохие результаты. Более удовлетворительный эффект обеспечивается при использовании приманок с фосфидом цинка. Во всех случаях запрещено рассеивать родентицидные приманки по поверхности почвы или пола в строениях. Приманочные продукты раскладывают в специальные приманочные контейнеры, естественные и искусственные закрытые ниши и полости, недоступные нецелевым видам животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Зубова А.А. и др. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации в мире. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с
2. Матросов А.Н., Тарасов М.А., Шилов М.М. и др. Опыт зимней полевой дератизации в очаге геморрагической лихорадки с почечным синдромом // Гигиена и санитария. 1999. № 2. С. 57–59.
3. Транквилевский Д.В., Малкин Г.А., Мутных Е.С. и др. О численности и инфицированности хантавирусами мелких млекопитающих в сельских населённых пунктах и роли дератизационных мероприятий во время зимней вспышки геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Центральном Черноземье // Дезинфекционное дело. 2015. Т. 91, № 1. С. 39–48.
4. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Иванова А.В. и др. Профилактика заболеваний населения геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Саратовской области // Дезинфекционное дело. 2020. № 4. С. 59–70.

почечным синдромом в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2024. Вып. 1. С. 113–124.

<https://doi.org/10.47470/dez008-35>

EDN: <https://elibrary.ru/KJSGCG>

Изучение эффективности и динамики разложения перекиси водорода при комбинированном способе обеззараживания воды

Морозов А.С., Панкратова Г.П., Шайхутдинова З.К., Новиков В.А.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: перекись водорода; эффективность; динамика разложения; обеззараживание воды; комбинированный способ; тест-микроорганизм; УФ-облучатель; спорообразующий микроорганизм

Study of the efficiency and dynamics of hydrogen peroxide decomposition in a complex method of water disinfection

Morozov A.S., Pankratova G.P., Shaikhutdinova Z.K., Novikov V.A.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: hydrogen peroxide; efficiency; decomposition dynamics; water disinfection; combined method; test microorganism; UV irradiator; spore-forming microorganism

Выполнена экспериментальная оценка эффективности комбинированного способа обеззараживания воды бассейнов, контаминированной устойчивыми и неустойчивыми формами тест-микроорганизмов, а также времени, необходимого для последующего полного разложения оставшейся перекиси водорода (ПВ). Исследования проведены в соответствии с требованиями подпункта 3.7.1.2 руководства Р 4.2.3676–2020 [1].

Для моделирования процесса был использован макет бассейна: пластиковая ёмкость для воды объёмом 12 л (1), УФ-облучатель закрытого типа Jebo UV-H18 (2) мощностью 18 Вт (производство Guandong Zhenhua Electrical Appliance CO LTD, Китай) и мембранный насос R385 (3) производительностью 2 л/мин. Схема установки представлена на рисунке.

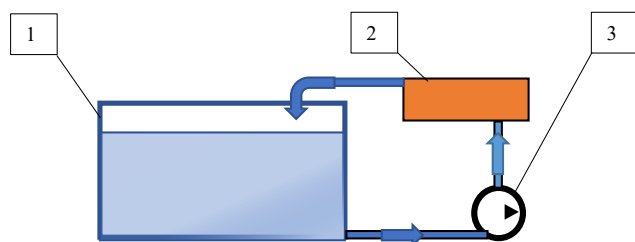


Рисунок. Схема установки для оценки воздействия УФ-излучения на перекись водорода по замкнутому циклу.

В результате проведённых исследований установлено, что обработка воды, содержащей 0,01% и 0,1% ПВ, ультрафиолетовым излучением с длиной волны 256 нм обеспечивает полную инактивацию *E. coli* в течение 20 мин, а *S. aureus* – в течение 1–30 мин. Спорообразующие микроорганизмы обладают значительно большей устойчивостью к повреждающему физико-химическому воздействию. Инактивация спор *B. cereus* комбинированным способом была достигнута при содержании ПВ в воде 0,1% и времени воздействия 45 мин.

Время полного разложения 0,1%-го раствора ПВ составило 60 ч, а 0,01%-го раствора ПВ – 39 ч. Удельная доза УФ-излучения, необходимая для фотолиза 1 г ПВ в 0,1% растворе, составила 688,8 Дж/см², в 0,01% растворе ПВ – 4477 Дж/см².

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2020. С. 125–126.

<https://doi.org/10.47470/dez008-36>
EDN: <https://elibrary.ru/KMRYPP>

Современные подходы к неспецифической профилактике в природных очагах ГЛПС на основе применения ГИС-технологий для таргетной дератизации

Нейштадт Я.А., Иванова А.В., Марцоха К.С., Магеррамов Ш.В.

ФКУН «Российский противочумный институт "Микроб"» Роспотребнадзора, Саратов, Россия

Ключевые слова: неспецифическая профилактика; природные очаги; геморрагическая лихорадка с почечным синдромом; санитарно-эпидемиологическое благополучие; ГИС-технологии; таргетная дератизация; противоэпидемические обработки

Contemporary approaches to non-specific prevention in natural foci of haemorrhagic fever with renal syndrome through applying GIS technologies for targeted deratisation

Neishtadt Y.A., Ivanova A.V., Martsokha K.S., Magerramov Sh.V.

Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russia

Keywords: non-specific prevention; natural foci; hemorrhagic fever with renal syndrome; sanitary and epidemiological well-being; GIS technologies; targeted deratization; anti-epidemic treatments

В Российской Федерации геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) является актуальной внутренней угрозой санитарно-эпидемиологическому благополучию населения и самой распространённой природно-очаговой болезнью вирусной этиологии [1]. Отсутствие специфических методов профилактики и лечения подчёркивает необходимость разработки и внедрения эффективных мер неспецифической профилактики, направленных на снижение эпидемиологического риска заражения ГЛПС в природных очагах. С этой целью целесообразно внедрять в практику эпидемиологического надзора научно обоснованные подходы к планированию и проведению профилактических мероприятий в очагах ГЛПС с применением современных технологий, в том числе геоинформационных систем (ГИС), представляющих собой мощный инструментальный многофакторного анализа и визуализации данных [2, 3].

Современные представления об эпидемиологии ГЛПС предполагают избирательный подход к стратегии и тактике обработок эндемичных территорий для снижения уровня заболеваемости ГЛПС. В связи с этим суть предложенного нами методического подхода к организации неспецифической профилактики в очагах ГЛПС состоит в идентификации участков территории с наиболее высоким риском заражения населения. Метод основан на применении ГИС-технологий в среде QGIS для таргетной дератизации путём выполнения опреде-

лённого алгоритма действий [4, 5].

На первом этапе осуществляется сбор данных о местах предполагаемого заражения ГЛПС или, при наличии достаточного объёма информации, эпизоотических проявлений в природных очагах. Эти данные проходят этап геокодирования — пространственной привязки точек на основе их координат или описательной части предполагаемого места заражения, что позволяет точно привязать каждую точку эпидемического или эпизоотического проявления к географическим координатам на электронной карте. Степень концентрации условных точек отображается на карте в виде различной интенсивности цвета. В результате на электронной карте визуализируются территории природного очага, находящиеся в разной эпизоотической и эпидемической активности, тем самым указывая на участки с различным уровнем риска заражения ГЛПС. Полученная информация о степени интенсивности проявлений ГЛПС позволяет определить территории, в первую очередь нуждающиеся в профилактических (противоэпидемических) обработках.

Затем с помощью инструментов пространственного анализа в QGIS создаются буферные зоны с установленным согласно санитарным нормам радиусом до 500 м вокруг каждой точки, формируя площадные территории потенциальных зон обработки. На следующем этапе выполняется наложение этих полигонов на объекты природопользования по данным сер-

виса OpenStreetMap, что позволяет экспертным путём выделить только те участки буферных зон, которые пересекаются с эпидемиологически значимыми с точки зрения заражения ГЛПС объектами (лесные массивы, поймы рек и др.) — ландшафтами, наиболее благоприятными для обитания грызунов — носителей ортохантавирусов. Полученные полигоны определяются как приоритетные территории для проведения дератизационных мероприятий. На следующем этапе выполняется расчёт площадей этих полигонов, что обеспечивает точное определение размеров территорий, подлежащих обработке, в гектарах.

Полученные сведения позволяют оперативно рассчитать площади, подлежащие экстренным дератизационным обработкам, а также определить сроки их выполнения. Например, метод был апробирован при организации противоэпидемических мероприятий в период крупнейшей вспышки ГЛПС (2702 случая) на территории Саратовской области в 2019 г. Использование научно обоснованного целевого подхода к дератизационным мероприятиям в течение трёх недель позволило снизить численность грызунов в 28 раз (с 36% до 1,3%).

Кроме того, в настоящее время метод применяется на постоянной основе для корректировки запланированных объёмов дератизации. Так, использование представленной методики планирования дератизационных мероприятий в Саратовской области позволило сократить оперативную площадь обработок территорий природных очагов в 2,4 раза (с 7250 га в 2019 г. до 3060 га в 2024 г.) и при этом сохранить эпидемиологическое благополучие по ГЛПС в области. Расчёты площадей, подлежащих дератизационным обработкам, в Республике

Башкортостан (2022–2024 гг.) показали увеличение необходимых площадей с 40 тыс. га, планируемых ежегодно в целом по Республике, до 70 тыс. га и определили существенные корректировки плановых объёмов дератизации в отдельных районах. Такой подход позволяет не только усилить защиту населения на участках повышенной эпидемической опасности, но и более разумно использовать кадровые и материальные ресурсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Зубова А.А. и др. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации в мире. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2024. Вып. 1. С. 113–124.
2. Попов Н.В., Топорков В.П., Сафронов В.А. и др. Современные направления снижения уровня заболеваемости природно-очаговыми инфекционными болезнями на территории Российской Федерации // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2013. № 5. С. 15–17.
3. Коровка В.Г., Галкин В.Б., Паниди Е.А. и др. Возможности геоинформационных технологий для улучшения качества мониторинга очагов социально значимых инфекций // Профилактическая медицина. 2021. Т. 24, № 10. С. 7–13.
4. Иванова А.В., Магеррамов Ш.В., Попов Н.В. и др. Современные подходы к снижению риска заражения людей хантавирусами на примере отдельных территорий Республики Башкортостан // Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО. 2023. Т. 31, № 6. С. 70–80.
5. Иванова А.В., Сафронов В.А., Степанов Е.Г. и др. Выявление территорий высокого риска заражения ГЛПС в Республике Башкортостан с применением ГИС-технологий // Проблемы особо опасных инфекций. 2016. Вып. 2. С. 40–44.

<https://doi.org/10.47470/dez008-37>
EDN: <https://elibrary.ru/INVWBY>

Расчёт сроков повторных акарицидных обработок в зависимости от обилия клещей при применении синтетических пиретроидов

Никитин А.Я., Вержущая Ю.А.

ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, Иркутск, Россия

Ключевые слова: акарицидная обработка; иксодовые клещи; синтетические пиретроиды; кровососущие членистоногие; городские условия; природно-очаговые инфекции; эффективность

Calculation of the time of repeated acaricidal treatments depending on the abundance of ticks when using synthetic pyrethroids

Nikitin A. Ya., Verzhutskaya Yu. A.

Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Rospotrebnadzor, Irkutsk, Russian Federation.

Keywords: acaricidal treatment; ixodid ticks; synthetic pyrethroids; blood-sucking arthropods; urban conditions; natural focal infections; efficiency

Кровососущие членистоногие города — группа эктопаразитов человека и домашних животных, выделяемая по трофической специализации и способности хотя бы часть жизненного цикла проводить в городских условиях. Иксодовые клещи населяют парки, скверы, кладбища, озеленённые территории городов, где частично или целиком протекает их жизненный цикл. Клещи являются переносчиками многих возбудителей опасных природно-очаговых инфекций. В связи с этим существование клещей в условиях города недопустимо, и снижение их численности требует пристального внимания специалистов Роспотребнадзора.

Ведущий метод истребления клещей — акарицидные обработки. Спектр применяемых для этого химических соединений в настоящее время ограничен низкоперсистентными пестицидами. Срок их разложения в окружающей среде не превышает одного-полутора месяцев, что по времени меньше периода сезонной активности имаго клещей, что обуславливает необходимость повторных обработок.

Цель работы — оценить длительность сохранения остаточной эффективности инсектоакарицидных средств на основе циперметрина и рассчитать время, после которого необходимо проводить повторную акарицидную обработку.

На основе трёхлетних наблюдений в пригородной зоне Иркутска построен график зависимости эффективности акарицидных обработок времени (число суток), прошедшего после этого мероприятия (рисунок). В рассматриваемых случаях применяли одинаковую дозу инсектоакарицидного средства на основе циперметрина и рекомендованную в инструкции норму расхода препарата (0,5 л/га).

Акарицидная эффективность циперметрина снижается со 100% до 80% за 47 суток (рисунок). Точки разброса отдельных наблюдений аппроксимируются уравнением линейной регрессии (1):

$$Y = -0,5449 \times X + 101,99, \quad (1)$$

где Y — акарицидная эффективность соединения в%; X — число суток после обработки.

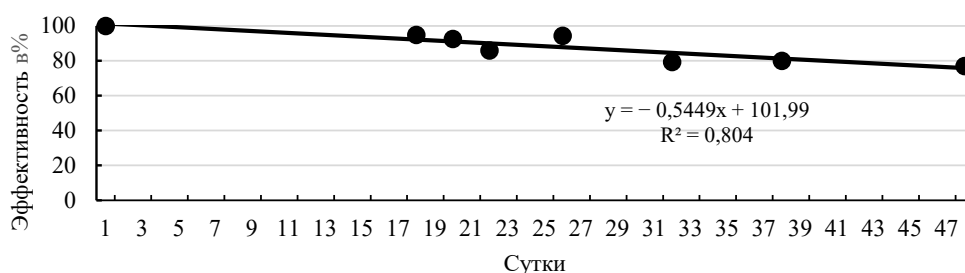


Рисунок. Изменение акарицидной эффективности циперметрина после обработок в пригородах Иркутска.

Таблица. Время (сутки), по истечении которого необходимо провести повторную акарицидную обработку

Обилие клещей (N) особей на флаго-час	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	8,0	10,0	15,0
Число дней (X) до повторной обработки	50	41	35	27	22	15	13	10

Скорость восстановления обилия клещей на обработанном участке будет зависеть от ряда факторов, среди которых основное значение будут иметь его площадь, изолированность от соседних необработанных территорий (в том числе в отношении проникновения домашних животных, мелких млекопитающих, птиц), численность клещей. При исходном среднегодовом обилии клещей на экспериментальных объектах в пригородах Иркутска (3,1 особи на флаго-час) эффективность обработок (%), обеспечивающую эпидемиологическую безопасность (0,5 особей на флаго-час [1]), можно определить по формуле (2):

$$A = 100 - 0,5/N \times 100, \quad (2)$$

где A — величина требуемой акарицидной эффективности, N — обилие клещей на объекте. В нашем случае требуемая акарицидная эффективность не должна быть ниже 84%: $A = 100 - (0,5/3,1) \times 100 \approx 84\%$.

Длительность сохранения эпидемиологически безопасного уровня акарицидной эффективности X (в сутках), исходя из уравнений (1) и (2), можно рассчитать по формуле (3):

$$X = (102 - A)/0,54. \quad (3)$$

Таким образом, эпидемиологически безопасный уровень обилия клещей сохраняется

на объектах в Иркутске в течение примерно 33 суток: $X = (102 - 84)/0,54 \approx 33$.

Следовательно, через 30–35 суток необходимо провести обследование территорий объектов, так как эффективность циперметрина за это время может снизиться до уровня, недостаточного для обеспечения эпидемиологической безопасности.

Примерное число суток до повторной обработки (или обследования объекта) в зависимости от обилия клещей (N) приведены в таблице.

Расчёт числа суток до повторной акарицидной обработки является ориентировочным, поэтому целесообразно по достижении этого времени не сразу проводить противоклещевые обработки, а начать с учёта обилия переносчика. Представленные формулы позволяют исполнителям противоклещевых обработок на основе данных об исходном обилии клещей рассчитать время до нового раунда работ и вероятную их кратность в течение сезона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней (СанПиН 3.3686-21): по состоянию на 2024 год. М.; 2024. С. 217–218.

<https://doi.org/10.47470/dez008-38>

EDN: <https://elibrary.ru/IHJEOP>

Особенности очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Новиков В.А.¹, Еремеева Н.И.^{1,2}, Воронцова Т.В.^{1,2}, Мукабенوف Ф.А.¹, Ильякова А.В.¹,
Старикова А.С.¹, Серов А.А.¹

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: дезинфекция; очистка; система вентиляции; кондиционирование воздуха; приточные и вытяжные системы; фильтр; дезинфекционная деятельность

Features of purification and disinfection of ventilation and air conditioning systems

Novikov V.A.¹, Eremeeva N.I.^{1,2}, Vorontsova T.V.^{1,2}, Mukabenov F.A.¹, Ilyakova A.V.¹,
Starikova A.S.¹, Serov A.A.¹

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: disinfection; purification; ventilation system; air conditioning; supply and exhaust systems; filter; disinfection activities

Современное состояние окружающей среды характеризуется возрастающим антропогенным загрязнением атмосферного воздуха, увеличением концентрации вредных веществ в помещениях различного назначения, а также изменением климатических условий, что обуславливает необходимость внедрения эффективных инженерных решений для поддержания оптимальной воздушной среды в помещениях зданий. Актуальность проблемы заключается в значительном влиянии качества внутреннего воздуха на здоровье, качество и производительность труда человека. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивают эффективный воздухообмен, способствуя удалению загрязняющих примесей, поддержанию необходимой температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Применение передовых технологий обработки воздуха, в том числе очистки, увлажнения (осушения), подогрева (охлаждения), значительно повышает уровень комфорта в помещении и оказывает положительное воздействие на физиологическое состояние организма [1].

К системам вентиляции и кондиционирования воздуха относят приточные и вытяжные системы, имеющие, как правило, фильтры очистки наружного воздуха, воздухонагреватели, воздухоохладители, устройства рекуперации тепла вытяжного воздуха [2].

Для поддержания должного санитарного состояния систем вентиляции и кондиционирования воздуха специалисты, осуществляющие дезинфекционную деятельность [3], проводят их очистку с учётом конструктивных особенностей систем, класса чистоты помещений [4]. Очистка систем вентиляции и кондиционирования воздуха может быть произведена сухим и влажным способом в зависимости от загрязняющего воздух агента (пыль, органические, неорганические вещества и др.), а также механизированным способом (например, с помощью промышленных пылесосов, щёточных машин, роботизированных и других устройств) либо вручную. При очистке внутренних поверхностей воздуховодов вручную необходимо разобрать вентиляционную сеть на детали, затем провести очистку и дезинфекцию, после чего просушить детали и смонтировать воздуховоды. Дезинфекционные мероприятия могут осуществляться с применением методов, разрешённых для этих целей (например, химическая дезинфекция с использованием дезинфицирующих средств) [5]. Также при проведении дезинфекционных мероприятий можно применять дезинфекционное оборудование при наличии разрешительных документов [6, 7]. После очистки и дезинфекции систем вентиляции в плановом порядке проводится оценка эффективности работ по очистке систем вентиляции и кондиционирования воздуха: осмотр для выяв-

ления видимых загрязнений, исследования по санитарно-микробиологическим показателям.

Эффективность очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха помещений определяется не только по уровню бактериальной обсеменённости (наличие легионелл – в медицинских организациях, организациях, осуществляющих образовательную деятельность, гостиницах, офисных и производственных учреждениях, объектах торговли, на транспорте) [5, 8], общему количеству микроорганизмов (ОМЧ), наличию золотистого стафилококка, бактерий группы кишечной палочки (БГКП), дрожжевых и плесневых грибов в 1 м³ воздуха [9], но и по присутствию субстрата для переноса микроорганизмов, что тесно связано с запылённостью помещения и физическими свойствами воздушной среды [10]. Для поддержания требуемого санитарного состояния систем вентиляции и кондиционирования воздуха необходимо регулярно проводить их очистку и дезинфекцию.

Мероприятия по очистке и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, а также оценка эффективности этих мероприятий в соответствии с установленной санитарным законодательством Российской Федерации кратностью проведения таких работ на различных объектах инфраструктуры, позволяет обеспечивать благоприятные условия пребывания человека в помещениях и снижать риск негативного воздействия на здоровье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шугарев Д.В. Исследование тепломассообмена в системах микроклимата зданий и сооружений // Наукосфера. 2023. № 5-2. С. 353–358.
2. ГОСТ Р 59972–2021 «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха общественных зданий. Технические требования» (введён в действие 01.02.2022). М.; 2022. 45 с.
3. Постановление Правительства РФ от 20 марта 2024 г. № 337 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения».
4. ГОСТ ИСО 14644-1–2017 (ISO 14644-1:2015, IDT) «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц» (введён в действие 01.12.2018). М.; 2017. 29 с.
5. СанПиН 3.3686–21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (введены в действие 01.09.2021). Глава III «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной, дератизационной и дезинсекционной деятельности». М.; 2024. С. 28–49.
6. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 18.12.2011 № 823).
7. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Пункт 4 статьи 38.
8. СП 2.1.3678–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг» (введены в действие 01.01.2021). Подпункт 4.5.31 главы IV «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений при осуществлении деятельности хозяйствующими субъектами, оказывающими медицинские услуги». М.; 2024. С. 18.
9. СП 2.5.3650–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» (введены в действие с 01.01.2021). М.; 2024. 112 с.
10. Корнева О.В. Оценка эффективности методики очистки и дезинфекции систем вентиляции и кондиционирования воздуха в хирургическом стационаре / Тезисы Всероссийской научно-практической конференции «Обеспечение эпидемиологической безопасности и профилактика инфекции в хирургии», 21–23 сентября 2016 г., г. Казань // Медицинский альманах. – 2016. № 3. С. 162.

<https://doi.org/10.47470/dez008-39>

EDN: <https://elibrary.ru/HYCIRM>

Принципы борьбы с резистентными рыжими тараканами в городских условиях

Олифер В.В., Ерёмина О.Ю.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: городские условия; резистентность; рыжий таракан; инсектицидное средство; чувствительность; толерантность; синантропные тараканы; инсектицидная приманка; ротация

Principles of control resistant German cockroaches in urban conditions

Olifer V.V., Eremina O.Yu.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: urban conditions; resistance; German cockroach; insecticide; sensitivity; tolerance; synanthropic cockroaches; insecticide bait; rotation

Наиболее полные данные о резистентности представителей отряда таракановых относятся к рыжему таракану *Blattella germanica* (Blattodea: Ectobiidae) — 299 случаев. Имеются данные о резистентности рыжего таракана к 45 действующим веществам инсектицидных средств из разных химических групп (хлорорганические соединения, фосфорорганические соединения (ФОС), карбаматы, пиретроиды, неоникотиноиды и др.) [1].

В России мониторинг резистентности рыжего таракана, проведённый энтомотоксикологическими методами [2], показал высокую устойчивость этих насекомых к применяемым традиционным инсектицидам как при топикальном нанесении, так и при контакте с обработанными поверхностями. Установлена мозаичность распределения резистентности. В Москве у 10 изученных популяций рыжего таракана уровни устойчивости варьируют от чувствительности (показатель резистентности 1–2×), толерантности (3–10×) и средней резистентности (11–30×) до высокой резистентности (31–100×) и экстремально высокой резистентности (более 100×) [3]. Так, чувствительные популяции тараканов обнаружены в жилой квартире и на кормокухне зоопарка, тогда как высокую устойчивость наблюдали у популяций с объектов пищевого профиля. В течение 13 лет наблюдения резистентность нарастала, обнаружены две популяции со сверхвысокой резистентностью к циперметрину (> 4000×). Несколько выборок тараканов из Екатеринбурга имеют высокую резистентность к циперметрину (125– > 4000×). Эта же картина наблюдается для показателей резистентности (ПР) к фипро-

ниту: в Москве 1,6–54×, в Московской области — 38–192×, в Магнитогорске — 100×, в Благовещенске — 40–50×. Средний уровень резистентности к препаратам группы ФОС выявлен по всей стране: в Москве — 0,8–40×, в Московской области — 30–50×, в Екатеринбурге — 11–32×, в Благовещенске — 15–30×; к препарату из группы карбаматов бендиокарбу во всех точках сбора выявлена чувствительность или слабая толерантность, только в Благовещенске ПР составил 7×. Показана чувствительность или средняя резистентность к неоникотиноидам в Москве и Калужской области (0,8–12,7×), толерантность (10×) в Московской области, Магнитогорске и Благовещенске.

Устойчивость, выявленная топикальным методом, свидетельствует о нечувствительности тараканов к остаткам инсектицидных средств на обработанных поверхностях [3]. Установлено замедление проявления симптомов отравления циперметрином в пределах от 1 до 400 раз, хлорпирифосом — от 1,0 до 2,3 раза, фипронилом — от 1,0 до 2,9 раза, что в очередной раз свидетельствует о мозаичности резистентности тараканов к инсектицидам. Следует отметить выявлена в пяти географически удалённых местах среднюю устойчивость к ранее не применявшимся в нашей стране инсектицидам — хлорфенапиру, индоксакарбу, флураланеру.

Использование инсектицидных приманок — один из наиболее экологически чистых методов борьбы с синантропными тараканами. Большинство зарегистрированных инсектицидных приманок содержит фипронил. У многих резистентных тараканов отмечено замед-

ление действия приманок и выживание части популяции, особенно самок. В отношении резистентных тараканов остаются эффективными жидкие приманки на основе борной кислоты, гелевые приманки на основе гидраметилнона, индоксакарба, абамектина. Актуальна разработка новых приманок на основе изоксазолинов, фенилпиразолов, диамидов. При этом необходимо заботиться о привлекательности пищевой основы и использовать инсектициды, обеспечивающие вторичную и третичную смертность — динотефуран, эмабектина бензоат или индоксакарб.

Необходимый компонент борьбы с резистентностью — соблюдение схем ротации инсектицидов согласно их механизму действия [4]. Мозаичность возникновения и распределения резистентности диктует целесообразность предварительного определения на каждом объекте уровня чувствительности конкретной популяции рыжего таракана для оптимального подбора средств дезинсекции. Применение средств

механического метода (клеяких ловушек-домиков, порошков на основе кремнийорганических соединений) также успешно встраивается в ротацию средств борьбы с тараканами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mota-Sanchez D., Wise J.C. The Arthropod Pesticide Resistance Database. Michigan; 2025. URL: <https://www.pesticideresistance.org/display.php?page=species&arId=215> (дата обращения: 13.05.2025).
2. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: Руководство Р 4.2.3676–20 (введено в действие с 01.09.2021). М.; 2020. С. 220–226.
3. Ерёмина О.Ю., Олифер В.В. Результаты мониторинга резистентности к инсектицидам рыжих тараканов в России в 2012–2024 гг. // Дезинфекционное дело. 2024. № 3. С. 33–40.
4. Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). Mode of Action Classification Scheme. IRAC International MoA Working Group, Version 11.4, May 2025. URL: <https://irac-online.org/documents/moa-classification/> (дата обращения: 13.05.2025).

<https://doi.org/10.47470/dez008-40>
EDN: <https://elibrary.ru/EIJNZM>

Новые подходы к синтезу антимикробных четвертичных фосфониевых солей на основе реакций One-Pot

Романов С.Р., Галкина И.В., Бахтиярова Ю.В.

Химический институт им. А.М. Бутлерова ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

Ключевые слова: четвертичные фосфониевые соли; синтез; доставка лекарственных средств; антимикробная активность

New approaches to the synthesis of antimicrobial quaternary phosphonium salts based on one-pot reactions

Romanov S.R., Galkina I.V., Bakhtiyarova Yu.V.

Research Chemical Institute named after A.M. Butlerov, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

Keywords: quaternary phosphonium salts; synthesis; drug delivery; antimicrobial activity

Четвертичные фосфониевые соли вызывают интерес исследователей по причине широкой биологической активности. Также арил-фосфониевые соединения в последнее время активно используются в качестве систем доставки лекарственных средств [1]. В связи с этим разработка новых методов синтеза таких соединений является актуальной задачей.

Разработан удобный и эффективный подход к синтезу четвертичных фосфониевых солей на основе третичных фосфинов и непредельных электрофильных соединений (замещённых акриловых, коричных кислот), а также на основе амидов и сложных эфиров акриловой кислоты (рисунк).

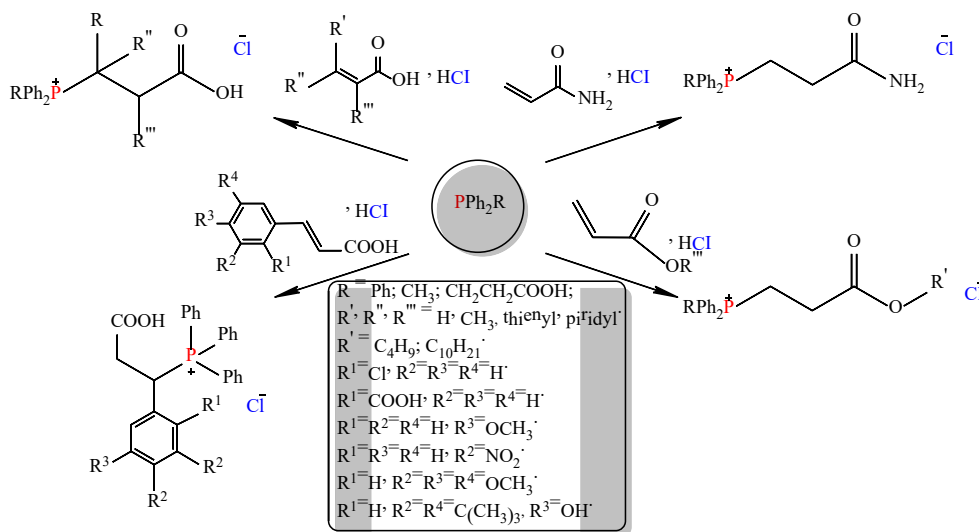


Рисунок. Схема синтеза четвертичных фосфониевых солей.

Данный метод позволяет получать в идентичных условиях широкие ряды фосфониевых солей, обладающих антимикробной активностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паширова Т.Н., Немтарёв А.В., Souto E.B., Миронов В.Ф. Триарилфосфониевые соединения — эффективные векторы для митохондриально-

направленных систем доставки: стратегии декорирования и перспективы клинического применения // Успехи химии. 2023. Т. 92, № 10. Статья RCR5095. URL: <https://www.uspkhim.ru/php/getFT.phtml?paperid=5095> (дата обращения: 29.06.2025).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 25-26-00250).

<https://doi.org/10.47470/dez008-41>

EDN: <https://elibrary.ru/HBJUJS>

Эпидемиологическая ситуация по лихорадке Западного Нила в Республике Татарстан в 2024 году

Сафиуллин Б.Н., Авдонина Л.Г.

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, Казань, Россия

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила (ЛЗН); комары; имаго; инфицирование; эпидемиологическая ситуация; Республика Татарстан; природный очаг; мониторинг

Epidemiological situation of West Nile fever in the Republic of Tatarstan in 2024

Safiullin B.N., Avdonina L.G.

Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

Keywords: West Nile fever (WNF); mosquitoes; adults insects; infection; epidemiological situation; Republic of Tatarstan; natural focus; monitoring

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) — болезнь, вызываемая вирусом Западного Нила, который передаётся через укусы инфицированных комаров. Раннее потепление, ведущее к повышению температуры воздуха и быстрому прогреванию водоёмов, способствует быстрому развитию личинок комаров и, как следствие, преждевременной активности имаго. До 2023 г. в Республике Татарстан регистрировались единичные случаи заболеваемости ЛЗН. В 2024 г. зарегистрировано 80 случаев (2,0 на 100 тыс. населения), что в 10 раз выше показателя 2023 г. (8 случаев — 0,2 на 100 тыс. населения) и в 48 раз выше среднего многолетнего уровня.

По результатам эпидемиологического исследования были выявлены природные очаги в семи районах РТ (Верхнеуслонский, Высокогорский, Зеленодольский, Лаишевский, Пестречинский, Тюлячинский, Арский) вблизи водоёмов и мест гнездования перелётных птиц. Для изучения циркуляции вируса среди населения с 2011 г. проводится мониторинг возбудителей ЛЗН в объектах внешней среды и изучается напряжённость иммунитета населения РТ.

В 2024 г. на базе лаборатории диагностики особо опасных и вирусных инфекций Центра гигиены и эпидемиологии были проведены исследования 975 проб для обнаружения вируса ЛЗН (123 пробы грызунов, 584 пробы комаров, 125 проб клещей и 143 пробы птиц). РНК вируса обнаружены в двух клещах из Агрызского района и в двух пробах птиц (голуби), отобранных в Казани.

Для оценки иммунной прослойки к возбудителю ЛЗН в 2024 г. исследовано 1000 сывороток крови населения 18 муниципальных

образований на наличие специфических IgG-антител, выявлено 46 серопозитивных сывороток к ЛЗН (7,6%), что соответствует уровню 2023 г. Максимальные значения серопревалентности к ЛЗН регистрировались в Казани (17,8%), Ютазинском (16,7%) и Альметьевском (16,6%) муниципальных районах РТ.

Таким образом, в Республике Татарстан имеются природные очаги ЛЗН и условия для передачи возбудителя человеку, что требует дальнейшего мониторинга, наблюдения за эпизоотиями в природных очагах и активного выявления случаев заболевания людей ЛЗН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкая Т.А., Агафонова Е.В., Исаева Г.Ш. и др. Эпидемиологическая ситуация по ЛЗН, мониторинг видового состава и численности переносчиков возбудителя ЛЗН в Республике Татарстан // Актуальные вопросы изучения особо опасных и природно-очаговых болезней: Сборник статей научно-практической конференции. Новосибирск; 2019. С. 185–187.
2. Егембердиева Р.А., Шапиева Ж.Ж., Дмитриевский А.М. и др. Лихорадка Западного Нила: клинико-эпидемиологические проявления // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2019. № 2. С. 18–20.
3. Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Серова И.В. и др. Эпидемиологические аспекты изучения лихорадки Западного Нила в Татарстане // Проблемы особо опасных инфекций на Северном Кавказе: Материалы региональной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 70-летию со дня основания ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора, Ставрополь, 17 мая 2022 г. Ставрополь; 2022. С. 51.

<https://doi.org/10.47470/dez008-42>

EDN: <https://elibrary.ru/HEYTIN>

Микробный пейзаж воздушной среды в офисных помещениях

Старикова А.С.¹, Ильякова А.В.¹, Еремеева Н.И.^{1,2}

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: воздушная среда; офисное помещение; микроорганизм; санитарное законодательство; микробное число; пробы воздуха; плесневые грибы

Microbial landscape of the air environment in office spaces

Starikova A.S.¹, Ilyakova A.V.¹, Ereemeeva N.I.^{1,2}

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: air environment; office space; microorganism; sanitary legislation; microbial count; air samples; mold fungi

Введение. Качество воздуха — один из основных факторов, влияющих на здоровье и благополучие человека. Это относится и к офисным помещениям, поскольку длительное пребывание многих людей на ограниченном пространстве приводит к существенному увеличению количества в воздухе метаболитов жизнедеятельности человека [1]. Микробный состав и предельные значения общего количества микроорганизмов в 1 м³ воздуха офисных помещений не нормируется санитарным законодательством. Уровень микробного загрязнения зависит преимущественно от плотности заселения, активности движения людей, санитарного состояния помещения, в том числе пылевой загрязнённости, вентиляции, частоты проветривания, способа уборки, степени освещённости и других условий [2].

Цель исследования — определить общее микробное число и видовой состав микроорганизмов воздушной среды офисных помещений.

Материалы и методы. Отбор проб воздуха проводили аспирационным методом согласно МУК 4.2.2942–11 [3] с применением прибора ПУ-1Б в офисном помещении открытого типа (общая зона рабочего пространства с многочисленными столами и компьютерами для всех сотрудников) объёмом 2200 м³, зонирование которого выполнено с помощью перегородок из оргстекла. Из-за большой площади помещение офиса условно было разделено на пять секторов, в каждом из которых определены три точки отбора проб воздуха на расстоянии 1,0 ± 0,3 м от окна (точка О), 2 ± 0,5 м от окна (точка С), 3,5 ± 0,5 м — проход от окна (точка П).

Для определения в 1 м³ общего микробного числа (ОМЧ) посев проб воздуха производили на питательный агар (ГРМ-агар), для выявления золотистого стафилококка — на желточно-солевой агар (ЖСА), для выявления плесневых и дрожжевых грибов — на агар Сабуро, для обнаружения прихотливых микроорганизмов, в том числе стрептококков, посев воздуха производили на кровяной агар (КА). Посевы инкубировали при следующих режимах: ГРМ — плюс 37,0 ± 1,0°C в течение 48 ч; КА — плюс 37,0 ± 1,0°C в течение 24 ч; ЖСА — плюс 37,0 ± 1,0°C в течение 48 ч; агар Сабуро — плюс 27,0 ± 1,0°C, до 7 суток.

Для описания количественных показателей использовали среднее и стандартное отклонение ($M \pm m$), последующий анализ выполняли в программе Excel 2007.

Результаты. Установлено, что общая микробная обсеменённость 1 м³ воздуха в среднем составляет 103 ± 55 КОЕ бактерий и 20 ± 9 КОЕ плесневых грибов. Во всех посевах воздуха ($n = 15$) исследуемых зон офисного помещения обнаружен рост сапрофитных микроорганизмов — представителей грамположительной кокковой микрофлоры родов *Micrococcus* и *Staphylococcus* — *S. capitis*, *S. haemolyticus*; спорообразующих бактерий рода *Bacillus*; плесневых грибов родов *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium*. В четырёх пробах воздуха обнаружен рост плесневых грибов *Aspergillus*, которые являются условно-патогенными и могут вызывать плесневые микозы (аспергиллёз) у людей со слабым иммунитетом. Представители условно-патогенной бактериальной микрофлоры не были обнаружены.

Заключение. Общая микробная обсеменённость воздуха офисного помещения не превышала 10^2 КОЕ в 1 м^3 , при этом во всех обследованных зонах помещений обнаружен рост плесневых грибов, что неблагоприятно влияет на здоровье сотрудников. Плесневые грибы — один из основных биологических факторов, вызывающих аллергические и респираторные патологии у человека.

Полученные результаты требуют определения причин повышенной контаминации воздуха офисного помещения потенциально патогенными микроорганизмами и принятия решений по их устранению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лыков И.Н. Медико-экологические аспекты бактериальной контаминации воздуха и поверхностей офисов и учебных аудиторий // Проблемы региональной экологии. 2020. № 2. С. 96–100. doi: 10.24411/1728-323X-2020-12096.
2. Калинина Н.В., Загайнова А.В., Юдин С.М. и др. Гигиеническая оценка микологической обсеменённости внутренней среды помещений жилых и общественных зданий. Гигиена и санитария. 2023;102(7):632-638. doi: 10.47470/0016-9900-2023-102-7-632-638.
3. Методические указания МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарнобактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях» (введены в действие 15.07.2011). М.; 2011. 12 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-43>

EDN: <https://elibrary.ru/HHSCUV>

Бактериологическое исследование бутилированной воды из кулеров

Старикова А.С.¹, Ильякова А.В.¹, Еремеева Н.И.^{1,2}, Новиков В.А.¹

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: кулер; бутилированная вода; контаминация; патогенные микроорганизмы; обобщённые колиформные бактерии (ОКБ); офисные помещения; санитарно-гигиенический показатель

Bacteriological study of bottled water from coolers

Starikova A.S.¹, Ilyakova A.V.¹, Eremeeva N.I.^{1,2}, Novikov V.A.¹

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: cooler; bottled water; contamination; pathogenic microorganisms; generalized coliform bacteria (GCB); office spaces; sanitary and hygienic indicator

Кулеры широко используются в общественных местах и учреждениях как источник питьевой воды для большого числа людей. Существует риск контаминации микроорганизмами питьевой воды в подобных системах водоподачи, так как система проведения воды кулера имеет контакт с окружающей средой [1]. Ненадлежащая эксплуатация и несвоевременная обработка кулеров может привести к загрязнению воды патогенными микроорганизмами, что создаёт реальную угрозу для здоровья потребителей.

Целью исследования было определение общего микробного числа (ОМЧ) и обобщённых колиформных бактерий (ОКБ) в воде, подаваемой из кулеров в офисных помещениях. Было отобрано 15 образцов воды из пяти кулеров в офисных помещениях. Бактериологические исследования проб воды для определения ОМЧ и ОКБ выполняли в соответствии с МУК 4.2.3963–23 «Бактериологические методы исследования воды» [2].

В пробах воды из кулера № 2 обнаружено превышение нормируемых значений санитарно-гигиенических показателей [3]: ОМЧ – 1264 КОЕ/см³ при допустимом показателе не более 50 КОЕ/см³, ОКБ – 6 КОЕ/100 см³ при допустимом показателе 0 КОЕ/100 см³. В пробах воды из кулеров № 1 и № 3 обнаружены ОКБ в количестве 25 КОЕ/100 см³ и 22 КОЕ/100 см³ соответственно. В пробах воды из кулеров № 4 и № 5 не обнаружен рост микроорганизмов.

Полученные результаты свидетельствуют о превышении регламентируемых показателей ОМЧ и ОКБ в воде трёх кулеров из пяти, что может свидетельствовать о нарушении санитарно-гигиенического режима эксплуатации кулеров и потенциальной угрозе здоровью потребителей воды.

Для обеспечения безопасности питьевой воды, подаваемой из кулеров, необходимо соблюдение требований санитарного законодательства при использовании и обслуживании кулеров. В частности, регулярная мойка (не реже 1 раза в 7 календарных дней) и санитарная обработка (не реже 1 раза в 3 мес) кулеров являются необходимыми мерами для предотвращения бактериального загрязнения воды [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Farhadkhani M., Nikaeen M., Akbari Adergani B. et al. Assessment of drinking water quality from bottled water coolers // Iran J. Public Health. 2014. Vol. 43, № 5. P. 674–681.
2. Методические указания МУК 4.2.3963–23 «Бактериологические методы исследования воды» (введены в действие 01.12.2023).
3. СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (введены в действие 01.03.2021).
4. МР 2.3.6.0233–21 «Методические рекомендации к организации общественного питания населения» (утверждены 02.03.2021).

<https://doi.org/10.47470/dez008-44>

EDN: <https://elibrary.ru/HJOBUN>

Проблемы обращения с отходами, образующимися в процессе дезинфекционной деятельности

Стряпченко О.А., Тетерина Т.В.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области» Роспотребнадзора, Иркутск, Россия

Ключевые слова: *дезинфекционная деятельность; биологические отходы; санитарно-эпидемиологические требования; инсектицид; родентицид; утилизация; ветеринария; грызуны*

Issues on waste management generated in the process of disinfection activities

Stryapchenko O.A., Teterina T.V.

Center for Hygiene and Epidemiology in the Irkutsk Region, Irkutsk, Russia

Keywords: *disinfection activities; biological waste; sanitary and epidemiological requirements; insecticide; rodenticide; disposal; veterinary medicine; rodents*

Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной, дератизационной и дезинсекционной деятельности изложены в разделе III СанПиН 3.3686–21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (далее — СанПиН 3.3686–21) [1]. Пунктом 124 СанПиН 3.3686–21 определён порядок обращения с трупами отловленных животных, которые необходимо утилизировать в соответствии с законодательством в области ветеринарии. При этом в действующем санитарном законодательстве отсутствуют методики обращения с ещё живыми грызунами (умерщвление, транспортировка), отловленными с помощью механических средств (капканы, клеевые поверхности и др.).

Требования к обезвреживанию и удалению инсектицидов и родентицидов изложены в инструкции по применению средства с указанием требований законодательства, действующего на момент регистрации средства. Так, в большинстве инструкций по применению остатки концентратов эмульсий инсектицидов (неиспользованных, с истекшим сроком годности) предлагается разбавлять большим количеством воды (без указания объёма), после чего сливать в канализацию. Однако при отсутствии лицензионных требований к размещению организаций дезинфекционного профиля (кроме жилых), наличие бытовых условий, вентиляции, канализованию и др. подобная практика может представлять опасность, например, в случае размещения таких организаций в нежилых помещениях многоквартирных домов. В некоторых инструкциях по применению родентицидных средств предлагается собранные трупы жи-

вотных и остатки родентицида утилизировать в соответствии с существующим законодательством (на данный момент не действующим) — закапывать в землю на глубину не менее 0,5 м (вдали от водоёмов и источников водоснабжения) или сжигать на открытом воздухе (или в котельной) с запретом выбрасывать остатки приманки в мусорные ящики и водоёмы.

Дезинфекционные средства, зарегистрированные в установленном порядке, имеют класс опасности, однако класс опасности отходов, образующихся при осуществлении дезинфекционной деятельности, не определён, как и порядок (методика, правила) обращения с ними (организация сбора и временного хранения, транспортировка). С учётом требований пункта 124 СанПиН 3.3686–21 нами была изучена нормативная база в сфере ветеринарии. Так, приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2024 г. № 669 [2] утверждён перечень биологических отходов, в п. 1 которого к биологическим отходам отнесены трупы животных и их части.

Утилизация и уничтожение биологических отходов должны осуществляться в соответствии с требованиями, касающимися способов и правил перемещения таких отходов и обращения с ними.

В соответствии с пунктами 2 и 3 статьи 4.4 Закона Российской Федерации «О ветеринарии» [3] уничтожение биологических отходов осуществляется с использованием объектов уничтожения биологических отходов. Согласно пункту 1 статьи 12.1 данного Закона должна быть обеспечена прослеживаемость биологических отходов, необходимо проводить учёт организаций и граждан, осуществляющих об-

ращение с биологическими отходами, объектов уничтожения биологических отходов посредством включения в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии, информации об организациях и о гражданах, осуществляющих обращение с биологическими отходами. Сбор, хранение биологических отходов и их перемещение к местам хранения, утилизации или уничтожения должны осуществляться с использованием закрываемых ёмкостей, исключающих высыпание, утечку биологических отходов. В Законе перечислены также прочие требования.

С увеличением числа организаций дезинфекционного профиля неизбежно возникнет проблема утилизации неиспользованных дезинфекционных средств, трупов грызунов, а также методики обращения с живыми грызунами, попавшими в средства механического лова. Как видно из вышеизложенного, обращение с трупами грызунов также требует детального рассмотрения, поскольку в настоящее время ак-

туальны не только утилизация биологических отходов в соответствии с законодательством, но и надзор за его соблюдением профильными ведомствами. Необходимо ввести нормирование обращения с отходами, образующимися в процессе дезинфекционной деятельности, определить объекты обезвреживания и утилизации, в том числе алгоритм взаимодействия с заинтересованными ведомствами при отлове грызунов на территориях, эндемичных по природно-очаговым инфекциям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» (введены в действие с 1 сентября 2021 г.): по состоянию на 2024 год. М.; 2024. С. 28–49.
2. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 07.11.2024 № 669 «Об утверждении перечня биологических отходов».
3. Закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии».

<https://doi.org/10.47470/dez008-45>

EDN: <https://elibrary.ru/FWROVI>

Совершенствование работы с информацией о наблюдениях в природных очагах инфекционных болезней с использованием модуля «Зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг» ЕИАС Роспотребнадзора

Транквилевский Д.В.^{1,2,3}, Попов Е.Н.⁴, Степанов К.В.⁴, Комаров В.Ю.^{2,3}, Геворкян И.С.², Котов В.А.⁵, Скударева О.Н.⁵, Иришкова И.Е.⁵, Шулепина А.А.⁵

¹ ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

³ ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия;

⁴ ФБУЗ «Информационно-методический центр» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

⁵ Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Россия

Ключевые слова: природные очаги инфекционных болезней; зоолого-энтомологический мониторинг; эпизоотологический мониторинг; эпидемиологический надзор; контроль; Единая информационно-аналитическая система (ЕИАС); анализ

Improvement of work with information on observations in natural foci of infectious diseases using the module "Zoological-entomological, epizootological monitoring" of the EIAS of Rospotrebnadzor

Trankvilevsky D.V.^{1,2,3}, Popov E.N.⁴, Stepanov K.V.⁴, Komarov V.Yu.^{2,3}, Gevorkyan I.S.², Kotov V.A.⁵, Skudareva O.N.⁵, Irishkova I.E.⁵, Shulepina A.A.⁵

¹ Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russia;

² Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

³ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia;

⁴ Information and Methodological Center, Moscow, Russia;

⁵ Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow, Russia

Keywords: natural foci of infectious diseases; zoological and entomological monitoring; epizootological monitoring; epidemiological surveillance; control; Unified Information and Analytical System (UIAS); analysis

Зоолого-энтомологические работы, в том числе наблюдения за мелкими млекопитающими, эпизоотологический мониторинг — ключевые разделы эпидемиологического надзора за природными очагами инфекционных болезней, общих для человека и животных [1–4]. Работы проводятся с начала XX века медицинскими работниками с высшим и средним немедицинским образованием, после 2005 г. — в учреждениях, подведомственных Роспотребнадзору [2, 4]. Данные обобщаются ежегодно в ручном режиме в соответствии с документами Роспотребнадзора [2, 5–8], используются при прогнозировании эпидемических проявлений природных очагов инфекционных болезней и принятии управленческих решений [1, 3, 9, 10]. Цифровизация оценки результатов зоолого-энтомологических работ и эпизоотологического мониторинга [11] открывает доступ к актуальным данным в любое время, что реализуется в модуле «Зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг» (модуль) Единой

информационно-аналитической системы (ЕИАС) Роспотребнадзора.

Алгоритмом модуля ЕИАС предусмотрены внесение, обобщение и анализ информации с учётом хронологии и географии: кадрового состава специалистов, осуществляющих работы; объёмов проведённых полевых работ; камеральной обработки материала, в том числе видового и половозрастного состава животных; результатов лабораторного исследования зоолого-энтомологического материала. Внедрение модуля позволит оптимизировать и сократить время рутинных процедур.

Авторы выражают благодарность специалистам рабочей группы, участвующим в разработке модуля: центры гигиены и эпидемиологии в Брянской (Попаз А.Е., Алдюхова Ю.А.), Воронежской (Квасов Д.А.), Калужской (Корзинов В.А.), Томской (Панкина Т.М., Полторацкая Н.В., Сеченов А.Г.) и Рязанской (Кондрикова О.Н.) областях, Республике Крым (Беднарская Е.А.), Пермском крае (Славно-

ва Е.А.); научно-исследовательские организации (Попов Н.В., Матросов А.Н., Марцоха К.С., Захаров К.С., Корзун В.М., Вержуцкий Д.Б., Холин А.В., Рудаков Н.В., Рудакова С.А., Шпынов С.Н., Якименко В.В., Штрек С.В., Панкратов Д.В., Щелканов М.Ю., Дзагурова Т.К., Попова Ю.В., Демина Ю.В.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Зубова А.А. и др. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации в мире. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2024. Вып. 1. С. 113–124.
2. Транквилевский Д.В., Комаров В.Ю., Геворкян И.С. Итоги и перспективы совершенствования зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга в природных очагах инфекционных болезней в Российской Федерации // Национальные приоритеты России. 2024. № 4. С. 29–33.
3. Транквилевский Д.В., Скударева О.Н., Игонина Е.П. и др. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по лептоспирозам в 2023 г. и прогноз на 2024 г. в Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2024. Вып. 3. С. 51–62.
4. Транквилевский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций в Российской Федерации // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2016. № 2. С. 19–24.
5. МР 3.1.0211–20 «Отлов, учёт и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней».
6. МР 3.1.7.0250–21 «Тактика и объёмы зоологических работ в природных очагах инфекционных болезней».
7. Приказ Роспотребнадзора от 14.01.2013 № 6 «Об утверждении инструкции по оформлению обзора и прогноза численности мелких млекопитающих и членистоногих».
8. Приказ Роспотребнадзора от 28.08.2023 № 529 «Об утверждении формы отраслевого статистического наблюдения «Результаты зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга в природных очагах инфекционных болезней».
9. Коренберг Э.И. Пути совершенствования эпидемиологического надзора за природноочаговыми инфекциями // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016. Т. 15, № 6. С. 18–29.
10. Черкасский Б.Л., Симонова Е.Г. Современные представления о системе управления эпидемическим процессом // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2006. № 5. С. 4–7.
11. Пункт 3 раздела 1 «Разъяснения (методические рекомендации) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждённые приказом Минкомсвязи России от 01.08.2018 № 428 «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

<https://doi.org/10.47470/dez008-46>

EDN: <https://elibrary.ru/GGYTQF>

Методы контроля численности иксодовых клещей: современные тенденции

Ушакова Е.В., Лопатина Ю.В., Кривonos К.С.

Институт дезинфектологии «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: иксодовые клещи; индивидуальная защита; клещевые инфекции; неспецифическая профилактика; репелленты; инсектоакарициды; защитная одежда; контроль численности; энтомопатогенные грибы; нематоды

Methods of control of ixodid ticks: contemporary trends

Ushakova E.V., Lopatina Yu.V., Krivonos K.S.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: ixodid ticks; personal protection; tick-borne infections; non-specific prevention; repellents; insectoacaricides; protective clothing; population control; entomopathogenic fungi; nematodes

Иксодовые клещи (Acari: Ixodidae) являются основными переносчиками ряда опасных для человека инфекций. Контроль численности клещей и индивидуальная защита населения являются эффективными способами снижения риска заражения клещевыми инфекциями. К традиционным методам неспецифической профилактики инфекций, возбудители которых передаются иксодовыми клещами, в России и во всём мире относятся использование защитной одежды, синтетических репеллентов и инсектоакарицидов для нанесения на одежду, обработки природных биотопов инсектоакарицидными средствами. Такие методы сохраняют высокую эффективность в течение многих десятилетий, однако имеют и существенные недостатки. Всё это обуславливает необходимость разработки новых методов контроля численности популяций иксодовых клещей.

В настоящее время в мире ведётся активный поиск новых веществ растительного происхождения, обладающих репеллентным или акарицидным эффектом в отношении клещей трёх родов – *Ixodes*, *Dermacentor* и *Rhipicephalus* [1–3]. Например, у некоторых монотерпеноидов, содержащихся в эфирных маслах ароматических и лекарственных растений (тимьян, душица, чабер, лаванда и кориандр), установлена акарицидная и репеллентная эффективность в отношении европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* L. [4].

Большой интерес вызывает применение биологических агентов: энтомопатогенных грибов, нематод и насекомых [5]. Наиболее перспективны для разработки новых средств, снижающих численность иксодовых клещей, грибы

Metarhizium anisopliae и *Beauveria bassiana* [6, 7]. Высокую акарицидную активность в отношении клещей рода *Rhipicephalus* продемонстрировали в лабораторных условиях нематоды из семейств Steinernematidae и Heterorhabditidae [5]. В исследовании S. Zingg et al. [8] было показано, что численность иксодовых клещей отрицательно коррелирует с размером гнёзд рыжих лесных муравьёв. Наездник *Ixodiphagus hookeri* (Hymenoptera: Encyrtidae) является широко распространённым паразитом иксодовых клещей разных родов, что позволяет рассматривать этот вид в качестве потенциального биологического агента в отношении иксодид [5].

Методы регуляции численности иксодовых клещей при воздействии на хозяина применяются довольно давно, но не теряют своей актуальности [9]. В частности, для борьбы с клещами на грызунах используют убежище в виде трубки или ящика с гнездовым материалом, обработанным акарицидом, что было показано во время двухлетних исследований в США [10, 11].

Растущая распространённость инфекций, передаваемых иксодовыми клещами, увеличение очагов трансмиссивных инфекций стали серьёзной проблемой общественного здравоохранения. Очевидна необходимость применения комплексных стратегий борьбы, основанных как на традиционных методах, так и на разработке новых, модернизированных методов регуляции численности клещей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pavela R., Canale A., Mehlhorn H., Benelli G. Application of ethnobotanical repellents and acaricides

- in prevention, control and management of livestock ticks: a review // Res. Vet. Sci. 2016. Vol. 109. P. 1–9.
2. Malak N., Niaz S., Miranda-Miranda E. et al. Current perspectives and difficulties in the design of acaricides and repellents from plant-derived compounds for tick control // Exp. Appl. Acarol. 2024. Vol. 93, N 1. P. 1–16.
 3. Anholeto L.A., Blanchard S., Wang H.V. et al. *In vitro* acaricidal activity of essential oils and their binary mixtures against *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) // Ticks Tick Borne Dis. 2024. Vol. 15, N 2. Article № 102309.
 4. Tabari M.A., Youssefi M.R., Maggi F., Benelli G. Toxic and repellent activity of selected monoterpenoids (thymol, carvacrol and linalool) against the castor bean tick, *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) // Vet. Parasitol. 2017. Vol. 245. P. 86–91.
 5. Černý J., Lynn G., Hrnková J. et al. Management options for *Ixodes ricinus*-associated pathogens: a review of prevention strategies // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2020. Vol. 17, Issue 6. Article № 1830.
 6. Alonso-Díaz M.A., Fernández-Salas A. Entomopathogenic fungi for tick control in cattle livestock from Mexico // Front. Fungal Biol. 2021. Vol. 2, Article № 657694.
 7. Кривонос К.С., Ерёмина О.Ю., Олифер В.В. Перспективы применения энтомопатогенных грибов для сокращения численности иксодовых клещей (Ixodida: Ixodidae) // Дезинфекционное дело. 2023. № 2. С. 44–53.
 8. Zingg S., Dolle P., Voordouw M.J., Kern M. The negative effect of wood ant presence on tick abundance // Parasit. Vectors. 2018. Vol. 11, Article № 164. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5852968/pdf/13071_2018_Article_2712.pdf
 9. Stafford III K.C., Williams S.C., Molaei G. Integrated pest management in controlling ticks and tick-associated diseases // J. Integr. Pest Manag. 2017. Vol. 8, N 1. Article № 28.
 10. Tiffin H.S., Green K.D., Burgess 4th E.R., Machtinger E.T. Maximizing and sustaining the efficacy of tick tubes for management of *Ixodes scapularis* through optimized deployment strategies // J. Med. Entomol. 2024. Vol. 61, N 6. P. 1459–1469.
 11. Schulze T.L., Jordan R.A., Williams M., Dolan M.C. Evaluation of the SELECT Tick Control System (TCS), a host-targeted bait box, to reduce exposure to *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) in a Lyme disease endemic area of New Jersey // J. Med. Entomol. 2017. Vol. 54, N 4. P. 1019–1024.

<https://doi.org/10.47470/dez008-47>

EDN: <https://elibrary.ru/GHOKRG>

Современные методы исследования для оценки опасности биоцидов

Хамидулина Х.Х.^{1,2}, Тарасова Е.В.¹

¹ Научный информационно-аналитический центр «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: биоцид; оценка токсичности; опасность; токсикология; риск-ориентированный подход; профилактика; комплексный подход; путь неблагоприятного исхода

Current research methods for assessing the hazard of biocides

Khamidulina Kh.Kh.^{1,2}, Tarasova E.V.¹

¹ Scientific Information and Analytical Center "Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances" of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: biocide; toxicity assessment; hazard; toxicology; risk-based approach; prevention; integrated approach; adverse outcome pathway

В современных условиях, диктующих необходимость вывода на рынок новой биоцидной продукции, чрезвычайно актуальна всесторонняя оценка её токсичности и опасности (как действующих веществ, так и препаративных форм) для здоровья человека и среды его обитания в сжатые сроки при минимальных финансовых затратах. Решение поставленных задач требует широкого внедрения в практику отечественной токсикологии:

- альтернативных методов исследования химических веществ, в том числе *in chemico*, *in silico*, *in vitro*, *ex vivo*;
- комплексного подхода к оценке токсичности и опасности химических веществ;
- риск-ориентированного подхода, основанного на пути неблагоприятного исхода (АОР) [1–3].

Одним из приоритетных направлений профилактической токсикологии является разработка комплексных методов тестирования и оценки рисков, связанных с воздействием химических веществ на здоровье человека и окружающую среду [1]. Комплексный подход, представляющий собой научно обоснованную комбинацию методов *in silico*, *in chemico*, *in vitro*, *ex vivo*, *in vivo* и позволяющий надлежащим образом оценить токсичность и опасность вещества, особенно актуален при изучении сложных, многогранных в проявлении специфических и отдалённых эффектов, в том числе сенсibiliзирующего, канцерогенного, мутагенного, репротоксического, нейротоксического,

а также воздействия на эндокринную систему. В 2024–2025 гг. НИАЦ РПОХБВ ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора в рамках реализации научно-исследовательской работы «Разработка комплексных подходов к тестированию, оценке опасности и риска воздействия химических веществ на здоровье человека и совершенствование доказательной базы результатов токсикологических исследований» по отраслевой программе подготовлено и утверждено в установленном порядке руководство Р 1.2.4109–24 «Комплексный подход к тестированию и оценке способности химических веществ оказывать воздействие на эндокринную систему» [4], которое может применяться для разработки дизайна исследований воздействия химических веществ на эндокринную систему, прогноза эндокринной активности и классификации по степени выраженности и доказанности эффекта.

Другое активно развивающееся направление оценки токсичности и опасности химических веществ базируется на построении научно обоснованных и экспериментально подтверждённых цепочек биологических событий, происходящих на разных уровнях биологической организации, от молекулярного до организменного, и приводящих к неблагоприятным последствиям, так называемых путей неблагоприятного исхода (рисунок). В настоящее время такой подход наиболее проработан в отношении кожной сенсibilизации, вызванной ковалентным связыванием химических веществ

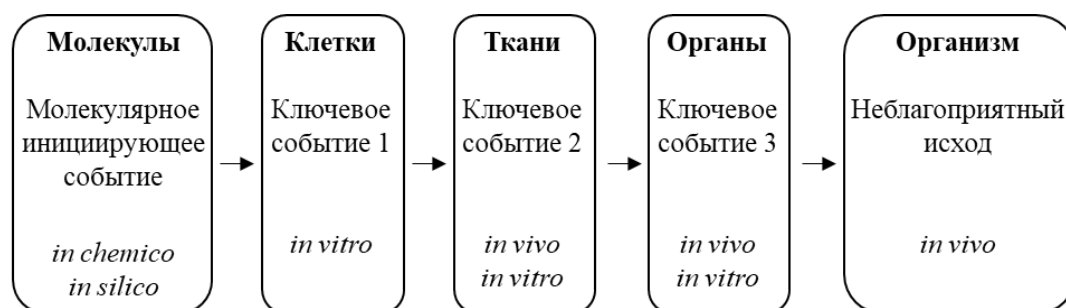


Рисунок. Принципиальная схема АОР (уровни биологической организации, реакции на воздействие химического вещества, типичные исследования).

с белками кожи, что нашло своё отражение в новых межгосударственных стандартах, например ГОСТ 34877.1–2022 «Путь неблагоприятного исхода для сенсибилизации кожи, вызванной ковалентным связыванием с белками». Кроме того, схема АОР кожной сенсибилизации была успешно интегрирована в программное обеспечение ОЭСР QSAR Toolbox, позволяющее с использованием методов математической статистики прогнозировать токсические свойства химических веществ [2, 3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Integrated Approaches to Testing and Assessment (IATA). OECD program for assessment of chemicals. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/>

- assessment-of-chemicals/integrated-approaches-to-testing-and-assessment.html (дата обращения: 03.07.2025).
2. (Q)SAR Assessment Framework: Guidance for the regulatory assessment of (Quantitative) Structure Activity Relationship models and predictions. Second edition, OECD Series on Testing and Assessment No. 405. Paris; 2024. 55 p.
3. Beronius A., Nymark P., Wincent E. Adverse Outcome Pathways – principles and applications. Stockholm; 2021. 30 p.
4. Руководство Р 1.2.4109–24 «Комплексный подход к тестированию и оценке способности химических веществ оказывать воздействие на эндокринную систему» (утверждено 25.12.2024). URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/f7d/v1i143s3r5mzf36xt8ug0o1g450sskk5/R-1.2.4109_24.pdf (дата обращения: 03.07.2025).

<https://doi.org/10.47470/dez008-48>

EDN: <https://elibrary.ru/EUVBDC>

Влияние высоких доз тиамина и токоферола на выживаемость домашних мышей

Хиразова Е.Э.¹, Геворкян И.С.¹, Комаров В.Ю.^{1,2}

¹ Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия;

² ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

Ключевые слова: дератизация; родентицидные средства; домовая мышь; выживаемость; антикоагулянт; тиамин; токоферол; эффективность; устойчивость

High doses effect of thiamine and tocopherol on survival of house mice

Khirazova E.E.¹, Gevorkyan I.S.¹, Komarov V.Yu.^{1,2}

¹ Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia;

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Keywords: deratization; rodenticides; house mouse; survival; anticoagulant; thiamine; tocopherol; efficiency; resistance

В дератизационной практике используют различные родентицидные средства, преимущественно обладающие антикоагулянтным действием [1]. Такие средства достаточно эффективны, однако присутствует риск формирования устойчивых популяций грызунов [2]. Также родентициды на основе антикоагулянтов могут вызывать гибель животных нецелевых видов. На этом фоне изучение альтернативных подходов к изысканию родентицидных средств, в том числе витаминов, весьма актуально. Некоторые витамины в определённых концентрациях способны вызывать патологические процессы у грызунов, влияя на обмен веществ и физиологическое состояние [3]. При этом витамины имеют невысокую вероятность негативного воздействия на экосистемы и минимизируют риск вторичного отравления хищников, питающихся отравленными грызунами.

В работе исследовали влияние тиамина и токоферола в дозах 100 и 1000 мг/кг при пероральном хроническом введении в течение 5 сут на домашних мышей. В эксперименте использовали животных обоих полов (по 6 в каждой группе). Животных содержали в стандартных условиях вивария *ad libitum* в клетках, по три особи в каждой. Ежедневно в течение 5 сут животным вводили растворы тиамина или токоферола в дозе 100 или 1000 мг/кг дважды в сутки с интервалом 6 ч. Контрольная группа

животных получала соответствующий объём физиологического раствора. Анализ данных не выявил эффектов после введения тиамина в дозах 100 и 1000 мг/кг. Все домовые мыши в опыте выжили после введения и демонстрировали стандартное поведение в клетке. Введение токоферола в дозах 100 и 1000 мг/кг привело к гибели животных на 3-и сутки после начала введения. Таким образом, токоферол в отличие от тиамина в высоких дозах способен приводить к гибели грызунов при попадании в желудочно-кишечный тракт и может рассматриваться в контексте разработки новых родентицидных средств как потенциальный усилитель физиологического действия родентицидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шутова М.И., Рябов С.В., Смирнов С.А. Роль аттрактантов для пищевых отравленных приманок в дератизации // Дезинфекционное дело. 2005. № 3. С. 54–57.
2. Мальцев А.Н., Рябов С.В., Стахеев В.В. и др. Мутации гена резистентности *VCORC1* к антикоагулянтам у синантропных грызунов на урбанизированных территориях России // Доклады Российской академии наук. Науки о жизни. 2021. Т. 498, № 1. С. 254–257.
3. Jack Yang N.Y., Desai I.D. Effect of high levels of dietary vitamin E on hematological indices and biochemical parameters in rats // J. Nutr. 1977. Vol. 107, № 8. P. 1410–1417.

<https://doi.org/10.47470/dez008-49>

EDN: <https://elibrary.ru/FAETLY>

Организация мониторинга устойчивости синантропных грызунов к антикоагулянтам в Республике Татарстан

Шайхуллин Н.Н., Карпова И.А., Патяшина М.А., Авдонина Л.Г.

¹ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», Казань, Россия;

² Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань, Россия

Ключевые слова: синантропные грызуны; устойчивость; мониторинг; антикоагулянт; дезинфицирующее средство; город; крыса

Organizing monitoring of synanthropic rodent resistance to anticoagulants in the Republic of Tatarstan

Shaikhullin N.N., Karpova I.A., Patyashina M.A., Avdonina L.G.

¹ Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan), Kazan, Russia;

² Office of Rospotrebnadzor for the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

Keywords: synanthropic rodents; resistance; monitoring; anticoagulant; disinfectant; city; rat

Современные города с их плотной застройкой, развитой инфраструктурой и большим количеством отходов представляют собой идеальную среду для размножения и распространения синантропных насекомых и грызунов. Крысы в городах продолжают оставаться очевидной проблемой. То, что крысы присутствуют в районах города, можно утверждать априори [1]. Несмотря на значительные успехи в дератизационной практике, борьба с грызунами в настоящее время остаётся значимой задачей, поскольку эти животные обладают уникальной генетической способностью к быстрому восстановлению и увеличению численности [2]. Проведение систематических дератизационных мероприятий позволяет полностью освободить объект от грызунов или уменьшить их численность на прилегающей территории, предотвратив или снизив риски заражения людей возбудителями инфекционных болезней [3]. Также стала очевидной необходимость повышения квалификации специалистов, проводящих дезинсекционные и дератизационные работы, и информирования населения о мерах профилактики и правилах поведения во время и после обработок.

Так, в рамках межведомственного взаимодействия Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) и Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» ежегодно в начале весеннего периода проводят семинар с дезинфекционными службами, в том числе с жилым фондом. Основная задача этого мероприятия –

повышение эффективности профилактических и истребительных мер, направленных на сокращение популяции грызунов в Казани, а также ознакомление специалистов с актуальными нормативными документами и новыми подходами к обработке территорий. Современная дезинсекция и дератизация в городской среде и в жилищно-коммунальном хозяйстве претерпевают значительные преобразования, обусловленные стремлением к повышению эффективности и безопасности. Ключевым принципом становится интегрированный подход к борьбе с вредителями, который предполагает комплексное применение профилактических мер. Особое внимание уделяется профилактическим мероприятиям: поддержанию санитарного состояния объектов, своевременному вывозу мусора, герметизации зданий и сооружений для предотвращения проникновения грызунов и насекомых. Этот подход позволяет минимизировать использование химических препаратов, снижая риск для здоровья людей и домашних животных, а также предотвращая развитие резистентности у вредителей.

В России мониторинг резистентности сегодня осуществляется на региональном (национальном) уровнях с помощью генетической идентификации предполагаемых штаммов, чтобы адаптировать применение родентицидов к местным условиям [4].

Татарстан стал одним из 67 субъектов Российской Федерации, материал которых был исследован в рамках мониторинга устойчивости синантропных грызунов к антикоагулянтам. В рамках данного исследования были примене-

ны современные методы молекулярно-генетического анализа с целью определения возможных мутаций в генах, отвечающих за чувствительность к родентицидам. Для исследования резистентности специалисты ФБУЗ начиная с 2023 г. проводили зоологический отлов грызунов (20 особей серой крысы и 20 особей домашней мыши), а подготовленный биологический материал (хвост, ухо, мышца бедра) направляли в Институт дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора.

Результаты исследования позволили установить устойчивость к ряду родентицидов у отдельных особей серой крысы в трёх субъектах Российской Федерации. В биологическом материале серой крысы, отобранном на территории Республики Татарстан, однонуклеотидных полиморфизмов в гене *VKORC1* (маркёры резистентности) не обнаружено. Это свидетельствует о необходимости регулярного мониторинга резистентности грызунов и разработки альтернативных методов борьбы с ними, в том числе использования родентицидов с иным механизмом действия, а также применения ком-

плексных подходов, сочетающих химические и нехимические методы контроля. Полученные результаты послужили основой для разработки рекомендаций по рациональному применению родентицидов и предотвращению развития резистентности у грызунов в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыльников В.А., Богачева А.В. Мониторинг численности серых крыс в городах России// Дезинфекционное дело. 2016. N 4. С. 53-57.
2. Комаров, В.Ю., Викулина, Е.И. Влияние содержания действующего вещества в родентицидном средстве на эффективность дератизационных обработок // Дератизация. 2024. N° 3. С. 49–57. doi: <https://doi.org/10.35411/2076-457X-2024-3-49-57>
3. Методические рекомендации МР 3.5.3.0374-25 «Организация и проведение дератизационных мероприятий».
4. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) от 28.08.2023 N° 02/14525-2023-26 «О мониторинге за устойчивостью синантропных грызунов к антикоагулянтам».

<https://doi.org/10.47470/dez008-50>
EDN: <https://elibrary.ru/FBUTKI>

Сравнительная токсикологическая характеристика четырёх различных форм родентицидного средства на основе бромадиолона

Шайхутдинова З.К., Латипова Р.И.

Институт дезинфектологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия

Ключевые слова: *родентицидное средство; бромадиолон; токсикология; мышевидные грызуны; инфекционные болезни; численность; городская среда; профилактические и истребительные мероприятия*

Comparative toxicological characteristics of four different forms of a bromadiolone-based rodenticide

Shaikhutdinova Z.K., Latipova R.I.

Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russia

Keywords: *rodenticide; bromadiolone; toxicology; mouse-like rodents; infectious diseases; population; urban environment; preventive and extermination measures*

Расширение ареала обитания грызунов тесно связано с особенностями жизнедеятельности человека. Грызуны являются переносчиками возбудителей различных инфекционных болезней, создающих угрозу для здоровья человека, и наносят экономический ущерб, портя продукты, изделия и повреждая строения. В связи с этим важно контролировать численность грызунов в населённых пунктах, жилых домах, медицинских и образовательных организациях, на пищевых предприятиях и предприятиях общественного питания, коммунальных объектах.

Борьба с грызунами предполагает проведение профилактических и истребительных мероприятий с использованием химических средств на основе действующих веществ (ДВ) с различным механизмом действия.

В настоящее время для уничтожения грызунов часто применяется эффективный родентицид кумулятивного действия бромадиолон — антикоагулянт второго поколения из группы производных оксикумарина [1, 2]. Механизм действия бромадиолона основан на нарушении образования витамина K1, в присутствии которого вырабатываются белки протромбинового комплекса. Это приводит к нарушению свёртывающей способности крови, повышению проницаемости сосудов во многих внутренних органах и кожных покровах и последующей гибели грызунов [3].

Нами были изучены токсичность и опасность готового к применению родентицидного

средства на основе бромадиолона в виде четырёх различных форм (гранулы, зерно, мягкий и твёрдый брикеты) на лабораторных животных. Массовая доля бромадиолона в средстве в виде гранул составляет $0,00602 \pm 0,00030\%$, в зерне — $0,00426 \pm 0,00030\%$, в мягком брикете — $0,00362 \pm 0,00018\%$, в твёрдом брикете — $0,00378 \pm 0,00035\%$.

Средние смертельные дозы (LD_{50}) средства при внутрижелудочном введении мышам в виде гранул составляют $12\,500 \pm 1550$ мг/кг, в виде зерна — $20\,000 \pm 2900$ мг/кг, в виде мягкого брикета — $15\,000 \pm 950$ мг/кг, в виде твёрдого брикета — $17\,500 \pm 1550$ мг/кг, что соответствует 4-му классу (малоопасные вещества) по ГОСТ 12.1.007. К этому классу опасности относится большинство готовых приманок для грызунов, что свидетельствует об относительной безопасности использования таких форм в соответствии с инструкцией по применению, в том числе населением в быту.

Кумулятивную активность каждой формы средства (в виде гранул, зерна, мягкого и твёрдого брикетов) изучали на 10 белых мышах по методу R.K. Lim et al. [4]. Оценку результатов исследования проводили по соотношению средних эффективных доз при однократном (LD_{50}) и повторном воздействии (DE_{50}). Полученные результаты по динамике гибели животных (с первых по 16–24-е сутки) при внутрижелудочном введении средства в виде гранул и мягких брикетов свидетельствуют об умеренной кумулятивной активности средства, в виде зер-

на и твёрдых брикетов — о выраженной кумулятивной активности. Согласно классификации токсичности и опасности родентицидов (ДВ и их препаративных форм), средство в виде гранул и мягких брикетов по параметрам кумулятивной активности относится к 3-му классу опасности, в виде зерна и твёрдых брикетов — к 2-му классу опасности [2].

Результаты проведённых исследований четырёх разных форм родентицидного средства свидетельствуют о сходной токсикологической характеристике. Таким образом, изученное родентицидное средство в виде гранул, зерна, мягкого и твёрдого брикетов можно рекомендовать для борьбы с серыми крысами, домовыми мышами и другими мышевидными грызунами на объектах различных категорий: жилые дома, предприятия пищевой промышленности, общественного питания, торговли продовольственными товарами, образовательные (в местах недоступных детям) и медицинские (в местах, недоступных пациентам) организации, нежилые сухие и влажные помещения, подземные сооружения, подвалы, погреба, природные

очаги инфекций. Средство может использоваться специалистами, занимающимся дезинфекционной деятельностью, а также населением в быту.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерофеева Е.В., Суркова Ю.Е., Шубкина А.В. Современные родентициды и нецелевые виды // Поволжский экологический журнал. 2023. № 2. С. 148–178.
2. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.; 2020. С. 441–449.
3. Клементьева С.А. Использование приманок на основе органических загустителей и гелеобразователей в борьбе с синантропными грызунами // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 4. С. 86–90.
4. Lim R.K., Rink K.G., Glass H.G., Soaje-Echague E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses // Arch. Int. Pharmacodyn. Ther. 1961. Vol. 130. P. 336–353.

<https://doi.org/10.47470/dez008-51>
EDN: <https://elibrary.ru/FJSY0J>

Испытания нового препарата на основе четвертичного аммониевого соединения с бромидом в автомобильном транспорте для перевозки животных

Щербакowa Г.Ш.¹, Шутеева Е.Н.¹, Попов Н.И.^{1,2}, Гунашев Ш.А.²,
Рамазанова Д.М.², Гаджимурадова З.Т.², Мирзоева Т.Б.²

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии — филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук», Москва, Россия;

² Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт — филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», Махачкала, Россия

Ключевые слова: автомобильный транспорт; перевозка животных; дезинфекция транспорта; дезинфектант; четвертичное аммониевое соединение; бромид; профилактика; безопасность

Testing of a new drug based on a quaternary ammonium compound with bromide on road transport for transporting animals

Shcherbakova G.Sh.¹, Shuteeva E.N.¹, Popov N.I.^{1,2}, Gunashev Sh.A.², Ramazanova D.M.²,
Gadzhimuradova Z.T.², Mirzoeva T.B.²

¹ All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology — branch of the Federal Scientific Center of Veterinary Science and Ecology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;

² Caspian Zonal Research Veterinary Institute — Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala, Russia

Keywords: automobile transport; animal transportation; transport disinfection; disinfectant; quaternary ammonium compound; bromide; prevention; safety

В современных условиях обеспечение биологической безопасности особенно актуально. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов определяет здоровье людей и сохранение экономической стабильности в стране [1, 2].

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации разработан перечень заразных болезней животных, при которых дезинфекцию транспорта будут проводить на границе с целью предупреждения заноса в нашу страну трансграничных заразных болезней, а Россельхознадзор утвердил порядок обработки автомобилей, въезжающих в Россию, в котором определены способы и сроки проведения обработки [3].

Наряду с профилактикой распространения зоонозов дезинфекция автомобильного транспорта снижает риск массовых падежей и вынужденного убоя поголовья, обеспечивая безопасность пищевой продукции животного происхождения [4–6].

В связи с этим необходим поиск дезинфектантов, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию зоонозов, а также снижающих бактериальную нагрузку на объект.

«Асептобром» — отечественное дезинфицирующее средство с моющим эффектом, изготовленное в соответствии с ТУ 9392–004–30081846–2013 и содержащее действующее вещество дидецилдиметиламмоний бромид (50,0%), изопропиловый спирт и воду. С целью установления эффективности средства «Асептобром» при дезинфекции на автомобильном транспорте, предназначенном для перевозки сельскохозяйственных животных, были проведены его производственные испытания в Республике Дагестан. Дезинфекцию проводили на грузовых автомобилях по первой категории [3]. Перед дезинфекцией выполняли тщательную механическую очистку и мойку поверхностей с последующим взятием смывов для определения естественного микробного фона автомобиля — наличия санитарно-показательных микроорганизмов (кишечная палочка и стафилококк).

Обработку проводили влажным способом путём мелкокапельного орошения поверхностей растворами средства «Асептобром». Были апробированы растворы в концентрациях 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,7%, 1,0%, 1,5% при норме расхода раствора дезинфицирующего средства 0,3–0,5 л/м² для гладких и шероховатых поверхностей и экспозиции 1 ч и 3 ч. Эффективность

Таблица. Результаты испытаний средства «Асептобром» на транспорте для перевозки сельскохозяйственных животных

Концентрация, % (по препарату)	Норма расхода, л/м²	Экспозиция, ч	Поверхность			
			металл	резина	брезент	дерево
0,3	0,25–0,5	1	+/-	х	х	х
		3	+/-	х	х	х
0,4	0,25–0,5	1	-/-	х	х	х
		3	-/-	х	х	х
0,5	0,25–0,5	1	-/-	+/+	+/+	+/+
		3	-/-	+/+	+/+	+/+
0,7	0,25–0,5	1	х	+/+	+/+	+/+
		3	х	+/-	+/-	+/-
1,0	0,25–0,5	1	х	+/-	+/-	+/-
		3	х	+/-	+/-	+/-
1,5	0,25–0,5	1	х	-/-	-/-	-/-
		3	х	-/-	-/-	-/-
Контроль, до обработки средством			+/+	+/+	+/+	+/+

Примечание. «-» — обеззаражено; «+» — не обеззаражено; х — не исследовали. В числителе — значения для кишечной палочки, в знаменателе — для стафилококка.

бактерицидного действия дезинфицирующего средства – гибель 100% микроорганизмов во всех пробах при наличии их в контрольных пробах, взятых до обработки.

Испытания выполнены в соответствии с правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора [7] и с методическими указаниями о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики [8].

Исследования дезинфицирующего действия растворов средства «Асептобром» на автомобильном транспорте показали, что оно обладает выраженными бактерицидными свойствами в отношении санитарно-показательных микроорганизмов.

При контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки обеззараживание гладких поверхностей (металлический кузов, окрашенный краской) достигнуто 0,4%-м раствором при экспозиции 1 ч и норме расхода средства 0,25–0,30 л/м²; обеззараживание резины и шероховатых поверхностей (тканевый брезент, деревянный настил), впитывающих раствор, достигнуто 1,5%-м раствором при экспозиции 1 ч и норме расхода средства 0,5 л/м² (таблица).

При контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков было установлено, что инаktivация микроорганизмов на гладких

поверхностях (металл, окрашенный автомобильной краской) достигнута 0,3%-м раствором средства при экспозиции 1 ч и норме расхода средства 0,25–0,30 л/м². Обеззараживание шероховатых поверхностей (дерево), а также тканевого брезента и резины достигалось 0,7%-м раствором средства при экспозиции 3 ч, а также при концентрации 1,0% при экспозиции 1 ч и норме расхода средства 0,5 л/м² (таблица).

Таким образом, проведенными испытаниями на транспорте для перевозки сельскохозяйственных животных установлено, что стафилококк проявил более высокую чувствительность к дезинфицирующему средству по сравнению с кишечной палочкой; различия связаны со строением клеточной стенки микроорганизмов. Результаты производственных испытаний показывают, что средство «Асептобром» является эффективным дезинфицирующим средством. Его можно использовать в соответствии с инструкцией по применению с целью профилактической и вынужденной дезинфекции транспорта и тары для перевозки животных и продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожкин В.И., Смирнов А.М., Суворов А.В., Попов Н.И., Гуненкова Н.К. Современные направления ветеринарно-санитарной науки в обеспечении биологической и продовольственной

- безопасности // Ветеринария и кормление. 2018. № 2. С. 37–39.
2. Попов Н.И., Щербакова Г.Ш. Роль дезинфекции в профилактике и ликвидации инфекционных болезней животных // Ветеринария. 2022. № 9. С. 57–66.
 3. Ветеринарно-санитарные правила обработки транспортных средств, контейнеров, складских помещений карантинных баз и других подконтрольных объектов (утверждены начальником Главного управления ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации 15.06.1993).
 4. Бутко М.П., Тиганов В.С., Фролов В.С. Применение анолита АНК для дезинфекции автотранспорта и контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2010. № 2. Статья № 8.
 5. Бутко М.П., Попов П.А., Лемясева С.В., Онищенко Д.А. Дезинфекция специализированных транспортных средств с применением препарата Анолит АНК-супер // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2017. № 2. С. 31–36.
 6. Козлова С.В. К вопросу о дезинфекции автотранспорта при перевозке продовольственного сырья и продуктов животного происхождения // Ветеринария и зоотехния. 2019. № 2. С. 70–76.
 7. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора (утверждены Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 15.07.2002 № 13-5-2/0525).
 8. Методические указания о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики (утверждены заместителем начальника ГУВ Госагропрома СССР 07.01.1987). М.; 1987. 67 с.

<https://doi.org/10.47470/dez008-52>

EDN: <https://elibrary.ru/FJTYQR>

Устойчивость биоплёнок пищевых патогенов к дезинфекции: риски для безопасности готовой продукции

Юшина Ю.К., Махова А.А., Дёмкина Е.В., Зайко Е.В., Батаева Д.С., Грудистова М.А.

ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН», Москва, Россия

Ключевые слова: дезинфекция; готовая продукция; безопасность; пищевые патогены; пищевая промышленность; биопленка; устойчивость; эффективность

Resistance of food pathogen biofilms to disinfection: risks to the safety of finished products

Yushina Y.K., Makhova A.A., Demkina E.V., Zaiko E.V., Bataeva D.S., Grudistova M.A.

Federal Scientific Center of Food Systems named after V.M. Gorbato of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Keywords: disinfection; finished goods; safety; food pathogens; food industry; biofilm; sustainability; efficiency

Образование биоплёнок патогенными микроорганизмами — серьёзная проблема для пищевой промышленности, так как они способствуют длительному сохранению бактерий и повторному загрязнению продуктов. Среди ключевых возбудителей пищевых инфекций выделяют *Salmonella spp.* и *Listeria monocytogenes* [1, 2]. В частности, биоплёнки *L. monocytogenes* на поверхностях, контактирующих с пищей, служат источником персистенции патогена и заражения продукции [3]. Процесс формирования биоплёнки зависит от свойств поверхности, к которой прикрепляются бактерии. На начальном этапе (первичная адгезия) решающую роль играют характеристики материала. В зависимости от условий среды биоплёнки делят на сухие и влажные. Сухие образуются при низкой влажности (на стенах, потолках, оборудовании или в сухой почве), где микроорганизмы вырабатывают защитные механизмы для выживания [4].

Целью работы было изучение эффективности различных моющих и дезинфицирующих средств (в том числе при комбинированной обработке) против бинарных «сухих» биоплёнок, образованных *Listeria monocytogenes* и *Salmonella spp.*, для определения оптимального способа их удаления на объектах пищевой промышленности.

Биоплёнки данного типа получали с использованием в качестве подложек фильтров из стекловолокнистых материалов, которые помещали на поверхность агаризованной среды LB (Becton Dickinson, США) в чашках Петри. Бактериальные культуры отдельно выращивали в LB-бульоне до стационарной фазы роста. Затем полученные бактериальные культуры наносили

по 40 мкл на заранее подготовленные стерильные стекловолокнистые фильтры в стерильных чашках Петри с агаризованной средой LB в двух повторностях и выращивали в термостате в течение 48 ч и 168 ч при температуре плюс 37 °С. Сухие биоплёнки выбраны как наиболее устойчивая форма, представляющая практическую проблему на производствах с низкой влажностью. На сформированные биоплёнки воздействовали отдельно нейтральным (НМС, 3%) и ферментным (ФМС, 0,5%) моющими средствами, дезинфицирующими средствами на основе ЧАС (0,5% и 1%), а также их комбинациями с последовательной обработкой: НМС (3%) → ДС ЧАС (0,5% или 1%) и ФМС (0,5%) → ДС ЧАС (0,5% или 1%). После обработки определяли количество жизнеспособных клеток и сравнивали эффективность средств в отношении биоплёнок. Оценку эффективности рассчитывали согласно Р 4.2.3676–20 [5].

Результаты исследования представлены в таблице.

Зрелые биоплёнки (168 ч) показали сниженную жизнеспособность клеток по сравнению с молодыми (48 ч) даже в контроле ($5,9 \times 10^8$ КОЕ/мл против $3,2 \times 10^9$ КОЕ/мл), что может быть связано с естественным отмиранием части клеток в условиях ограниченного питания. В отличие от молодых биоплёнок «старые» (168 ч) были чувствительны к последовательной обработке сначала моющими, а затем дезинфицирующими средствами на основе ЧАС в концентрации 1%; был достигнут дезинфицирующий эффект на уровне 99,99%. Эффективность средств зависит не только от возраста, но и от видового состава биоплёнки. Для разработки

Таблица. Эффективность воздействия моющих и дезинфицирующих средств на бинарные «сухие» биоплёнки *Salmonella* spp. 32 / *Listeria monocytogenes* 149

Средство воздействия на бинарные биоплёнки	Жизнеспособность клеток бинарной биоплёнки <i>Salmonella</i> spp. 32 / <i>Listeria monocytogenes</i> 149, КОЕ/мл	
	возраст биоплёнки 48 ч	возраст биоплёнки 168 ч
Контроль	$3,2 \times 10^9$	$5,9 \times 10^8$
НМС (3%)	$1,9 \times 10^9$	$2,8 \times 10^7$
ФМС (0,5%)	$2,3 \times 10^9$	$2,9 \times 10^8$
ДС на основе ЧАС (0,5%)	$3,7 \times 10^8$	$5,4 \times 10^6$
ДС на основе ЧАС (1%)	$2,9 \times 10^8$	$6,0 \times 10^3$
НМС (3%) + ДС на основе ЧАС (0,5%)	$3,9 \times 10^8$	$1,2 \times 10^6$
НМС (3%) + ДС на основе ЧАС (1%)	$1,7 \times 10^8$	$2,0 \times 10^2$
ФМС (0,5%) + ДС на основе ЧАС (0,5%)	$1,3 \times 10^9$	$1,0 \times 10^8$
ФМС (0,5%) + ДС на основе ЧАС (1%)	$4,3 \times 10^8$	$2,0 \times 10^2$

Примечание. НМС — нейтральное моющее средство; ФМС — ферментное моющее средство; ДС на основе ЧАС — дезинфицирующее средство на основе четвертичных аммониевых соединений; НМС + ДС на основе ЧАС — последовательная обработка нейтральным моющим средством, затем дезинфицирующим средством на основе ЧАС; ФМС + ДС на основе ЧАС — последовательная обработка ферментным моющим средством, затем дезинфицирующим на основе ЧАС.

оптимальных протоколов необходимо проводить индивидуальный подбор средств с учётом конкретных штаммов и условий формирования биоплёнки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alonso V.P.P., Harada A.M.M., Kabuki D.Y. Competitive and/or cooperative interactions of *Listeria monocytogenes* with *Bacillus cereus* in dual-species biofilm formation // Front. Microbiol. 2020. Vol. 11, Article № 177.
2. Bonsaglia E.C.R., Silva N.C.C., Fernandes Júnior A. et

al. Production of biofilm by *Listeria monocytogenes* in different materials and temperatures // Food Control. 2014. Vol. 35, N 1. P. 386–391.

3. Jahid I.K., Ha S.-D. A review of microbial biofilms of produce: future challenge to food safety // Food Sci. Biotechnol. 2012. Vol. 21, N 2. P. 299–316.
4. Burmølle M., Ren D., Bjørnsholt T., Sørensen S.J. Interactions in multispecies biofilms: do they actually matter? // Trends Microbiol. 2014. Vol. 22, № 2. P. 84–91.
5. Руководство Р 4.2.3676–20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности» (введено в действие 01.09.2021). М.; 2020. 490 с.

Календарь мероприятий на ноябрь–декабрь 2025 года

11–12 ноября 2025 г., г. Москва

Организатор: ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Научно-практическая конференция «Микробиология пищевых продуктов: актуальные тенденции и инновационные решения»

12–13 ноября 2025 г., г. Москва

Организатор: Национальная организация дезинфекционистов

Научно-практическая конференция «НОД вчера, сегодня, завтра» и круглый стол «Безопасность и эффективность дезинфекционных работ»

13–14 ноября 2025 г., г. Мытищи

Организатор: Роспотребнадзор

Всероссийский научный конгресс с международным участием «Эрисмановские чтения – 2025»

27–28 ноября 2025 г., г. Москва

Организатор: Роспотребнадзор

XIII Конгресс с международным участием «Контроль и профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП-2025)»

27–28 ноября 2025 г., г. Минск

Организатор: Государственное учреждение «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»

Международная научно-практическая конференция «Здоровье и окружающая среда»

11–12 декабря 2025 г., г. Санкт-Петербург

Организатор: Роспотребнадзор

VI Международная научно-практическая конференция по вопросам противодействия инфекционным заболеваниям

9–12 декабря 2025 г., Республика Гана, г. Аккра

Организатор: University of Ghana, International Union of Materials Research Societies (IUMRS), African Materials Research Society (AMRS)

19th IUMRS-ICAM, ACCRA-GHANA 2025

Обучающие циклы на декабрь 2025 года–март 2026 года

Образовательный центр ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора
<https://obr.fferisman.ru/>

Ноябрь–декабрь 2025 г.

Профессиональная переподготовка «Дезинфектология» (250 ак. ч.)

Ключевые темы курса:

- Теоретические основы и принципы организации дезинфекционного дела в России.
- Дезинфекция.
- Дезинсекция.
- Дератизация.
- Стерилизация.
- Дезинфекционная и стерилизационная аппаратура

Декабрь 2025 г.

Повышение квалификации «Основные вопросы организации и проведения зоолого-энтомологического мониторинга при обеспечении эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекциями» (36 ак. ч.)

Ключевые темы курса:

- Вирусологические и молекулярно-биологические исследования материала от животных.
- Организация лабораторной диагностики зоонозных инфекционных болезней.
- Рукокрылые, комары, грызуны и другие мелкие млекопитающие на территории России и связанные с ними инфекционные болезни.
- Клиническая и лабораторная диагностика сибирской язвы.
- Эпизоотологический и зоолого-энтомологический мониторинг.
- Мониторинг за бешенством, иксодовыми клещевыми боррелиозами и риккетсиозами, лихорадкой Ку.
- Методы и способы регулирования численности членистоногих и грызунов.

Кафедра эпидемиологии и дезинфектологии ФГБОУ ДПО РМАНПО
Минздрава России (обучение на бюджетной и внебюджетной основе)
epidem.dez@rmapo.ru

Февраль–март 2026 г.

Повышение квалификации «Основы дезинфектологии и организация дезинфекционных мероприятий» (144 ак. ч.)

Ключевые темы курса:

- Лицензирование деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

- Дезинфектологическая экспертиза и государственная регистрация дезинфекционных средств.
- Химия дезинфекционных средств. Методы и средства дезинфекции: механические, физические, химические. Кожные антисептики.
- Дезинфекция при различных инфекционных болезнях.
- Дезинфекционные мероприятия в медицинских организациях различного профиля (соматические, хирургические, родовспомогательные, детские, инфекционные и др.).
- Дезинфекция на транспорте: воздушном, водном, железнодорожном, подземном (метрополитен).
- Методы и средства дезинсекции: механические, физические, биологические, химические. Репелленты. Аттрактанты.
- Мероприятия по борьбе с разными видами членистоногих (вши, тараканы, постельные клопы, муравьи, комары, мухи, блохи, клещи).
- Методы и способы дератизации: механические, физические, химические, биологические.
- Мероприятия по борьбе с грызунами (профилактические и в очагах инфекционных болезней) в населённых пунктах: на территориях и объектах разного типа (детские, лечебные, пищевые, промышленные и др.).
- Дератизация на транспорте: водном, воздушном, железнодорожном, подземном.

Февраль–март 2026 г.

Повышение квалификации «Основы эпидемиологии с организацией санитарно-эпидемиологического надзора и эпидемиологическим анализом» (144 ак. ч)

Учебные модули и ключевые темы курса:

- Общая эпидемиология и организация санитарно-эпидемиологического надзора.
- Частная эпидемиология.
- Основы эпидемиологического анализа и организации работы в очагах инфекционных болезней.

В номере:

- Научное обеспечение дезинфекционной деятельности на современном этапе;
- Изучение токсичности и опасности дезинфекционных средств при ингаляционном воздействии
- Оценка ольфакторной составляющей родентицидных приманок и ее привлекательности для домовых мышей;
- Труды конференции «Перспективы дезинфектологии. Организация дезинфекционных обработок в городской среде»;

<https://www.dezinfectologiya.ru>

<https://ниид.рф/>