

# Оценка состояния профессиональной подготовки для снижения биологических рисков у сотрудников ветеринарных испытательных лабораторий

Е.А.Тюрин<sup>1</sup>, С.А.Благодатских<sup>1</sup>, П.С.Квочко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора, Оболensk, Московская область, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ГБУ ветеринарии Московской области «Территориальное ветеринарное управление №4», Видное, Московская область, Российская Федерация

В статье рассматривается связь уровня профессиональной подготовки специалистов и их безопасной работы с патогенными биологическими агентами (ПБА). Также затрагиваются аспекты преподавания и проверки знаний по теме «биобезопасность». На основании этого делается заключение о необходимости увеличения специалистов в сфере биобезопасности и создания нормативных документов, регламентирующих риски возникновения аварий с ПБА.

**Ключевые слова:** биологическая безопасность, биологический риск, профессиональная подготовка, биологическая авария, инфицирование, приемы безопасной работы

**Для цитирования:** Тюрин Е.А., Благодатских С.А., Квочко П.С. Оценка состояния профессиональной подготовки для снижения биологических рисков у сотрудников ветеринарных испытательных лабораторий. Бактериология. 2023; 8(2): 79–82. DOI: 10.20953/2500-1027-2023-2-79-82

## Assessment of the state of professional training to reduce biological risks in staff of veterinary testing laboratories

E.A.Tyurin<sup>1</sup>, S.A.Blagodatskikh<sup>1</sup>, P.S.Kvochko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology of Rosпотребнадзор, Obolensk, Moscow Region, Russian Federation;

<sup>2</sup>GBU of Veterinary Medicine of the Moscow Region «Territorial Veterinary Administration No 4», Moscow Region, Vidnoe, Russian Federation

The article discusses the correlation between the level of professional training of specialists and their safe work with biohazardous agents. It also addresses aspects of teaching and assessing knowledge on the topic of biosafety. Based on this, a conclusion is drawn about the need to increase specialists in the field of «biosafety» and the necessity of creating regulatory documents regulating the risks of accidents involving biohazardous agents.

**Key words:** biological safety, biological risk, professional training, biological accident, infection, methods of safe work

**For citation:** Tyurin E.A., Blagodatskikh S.A., Kvochko P.S. Assessment of the state of professional training to reduce biological risks in staff of veterinary testing laboratories Bacteriology. 2023; 8(2): 79–82. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2023-2-79-82

### Для корреспонденции:

Тюрин Евгений Александрович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории биологической безопасности ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора

Адрес: 142279, Московская обл., г.о. Серпухов, р.п. Оболensk, Территория «Квартал А», 24

Телефон: (4967) 360-016

E-mail: turin@obolensk.org

Статья поступила 13.04.2023, принята к печати 30.06.2023

### For correspondence:

Eugeny A. Tyurin, MD, PhD, Leading Researcher of The Laboratory of Biological Safety, State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology of Rosпотребнадзор

Address: 24 «Quarter A» Territory, Obolensk, City District Serpukhov, 142279, Russian Federation

Phone: (4967) 360-016

E-mail: turin@obolensk.org

The article was received 13.04.2023, accepted for publication 30.06.2023

**П**рофессионализм сотрудников ветеринарной испытательной лаборатории в сфере работы с патогенными биологическими агентами (ПБА) складывается из теоретических знаний и приобретенных практических навыков. Наиболее важным фактором для снижения профессионального риска при работе с ПБА является грамотный подбор специалистов для выполнения задач, стоящих перед сотрудниками в таких лабораториях. Другим фактором является совершенствование практических навыков в процессе трудовой деятельности на рабочем месте и на курсах повышения квалификации в дальнейшем. Основой работы лаборатории является пакет нормативно-методической и разрешительной документации, в т.ч. полученные необходимые лицензии и санитарно-эпидемиологические заключения, инструкции, санитарные правила, методические рекомендации и указания [1]. Немаловажным для биологически безопасной лаборатории является оснащение надежными инженерно-техническими системами биологической безопасности и средствами защиты, охранной, пожарной и аварийной сигнализациями. Весь персонал лаборатории должен проходить аттестацию после курсов усовершенствования, специализации и переподготовки, соответствующих профилю работ в данной лаборатории. Все это регламентируется набором нормативно-методических (инструкции, санитарные правила, методические рекомендации и указания) и разрешительных документов (лицензии на работу с ПБА и соответствующие санитарно-эпидемиологические заключения) [1].

В соответствии с действующими нормативными документами сотрудников допускают к работам с ПБА, если у них есть высшее или среднее медицинское, или биологическое, или ветеринарное, или микробиологическое, или биотехнологическое, или пищевое профессиональное образование и дополнительная подготовка по специальностям, отвечающим требованиям и характеру заявленных работ [1]. Если у вновь прибывших сотрудников или при изменении профиля работы сотрудников нет дополнительной подготовки для работы с ПБА согласно поставленным задачам, они должны быть направлены на ее прохождение в возможно более короткие сроки. Допуск оформляется приказом директора учреждения или организации сроком максимум на два года, с возможностью его переоформления под текущие задачи организации.

Сотрудники должны не иметь медицинских противопоказаний к специфической вакцинации и лечению специфическими препаратами, а также к работе в средствах индивидуальной защиты органов дыхания. У сотрудников не должно быть психических отклонений, так как человеческий фактор играет ведущую роль в обеспечении положений и требований биологической безопасности при работе в лаборатории [2]. Желательно направлять на профессиональную подготовку сотрудников лаборатории как можно быстрее после приема на работу и, соответственно, проводить первичную профессиональную оценку возможного использования того или иного специалиста на занимаемой должности [1].

На наш взгляд, биологическая безопасность обеспечивается не только путем реализации комплекса медико-биологических, организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на эффективное снижение рисков и угроз биологического характера, но и высокой квалифика-

цией сотрудников как в профессиональной области, так и в области биологической безопасности, что достигается путем повышения уровня профессиональных знаний в течение всей трудовой деятельности. Однако первичную профессиональную подготовку по теории и практике с основами биологической безопасности для работ с ПБА II–IV групп для сотрудников ветеринарных лабораторий проводят не во всех организациях, имеющих право на оказание такой услуги.

**Целью** настоящего исследования являлся анализ подготовленности сотрудников испытательных ветеринарных лабораторий для проведения различных профессиональных исследований и их действий при ликвидации аварийных ситуаций и аварий, которые могут произойти в лаборатории во время работы с микроорганизмами.

Опыт наших специалистов лаборатории биологической безопасности показывает, что у сотрудников, допущенных к работам с микроорганизмами I–IV групп патогенности (опасности), со временем притупляется чувство опасности [3, 4]. Теоретические знания по соблюдению требований биологической безопасности у таких сотрудников обычно оцениваются на 4–5 баллов, но практические знания – 3–4 балла из 5. Также очень интересные данные показал анализ знаний у сотрудников, не имеющих курсов специализации по работе с ПБА II–IV групп в испытательных ветеринарных лабораториях, но имеющих опыт работы в лаборатории более 3 лет. Такие сотрудники не имеют четких представлений о последствиях при нарушениях требований биологической безопасности.

Одним из наиболее важных факторов безопасной работы в лаборатории является уровень владения профессиональными практическими и теоретическими знаниями о возможных источниках и механизмах заражения сотрудников при работе с ПБА [3, 4]. Для поддержания на высоком уровне таких знаний необходимо проводить теоретические и практические занятия по ликвидации последствий аварий, курсы повышения квалификации с освоением практических навыков работы с ПБА и последующей проверкой усвоения знаний по биологической безопасности.

Один из важных компонентов любых курсов – это их актуальность и современность информационного материала. Курсы должны содержать последние требования по соблюдению и контролю требований биологической безопасности, в материалах таких курсов должны быть отражены не только теоретические, но и практические новые методы исследований, они должны давать представление о новом оборудовании.

Весь комплекс современных мер, направленных на уменьшение риска предотвращения случаев лабораторного заражения, в целом справляется с этой задачей, но полностью исключить риск невозможно [5, 6]. Для уменьшения такого риска все сотрудники ветеринарных лабораторий, допущенные к работам с материалами содержащих ПБА, должны всегда проходить первичную специализацию и в дальнейшем повышать свой опыт безопасной работы на специализируемых курсах практическими навыками работ.

При работах в лабораториях нужно учитывать три главных аспекта безопасной работы в биологическом плане:

- 1) инженерно-технические решения;
- 2) организационные и контрольные вопросы работ;
- 3) медико-биологические мероприятия.

В комплексе соблюдение этих аспектов способствует минимизации биологической опасности для персонала лаборатории и окружающей среды [7].

Благодаря большому опыту проведения занятий с сотрудниками учреждения нашими специалистами по биологической безопасности был разработан учебный курс для специалистов медико-биологического и ветеринарного профиля, содержащий следующие темы:

- новые нормативные документы, регламентирующие принципы биологической безопасности при работе с микроорганизмами в России и за рубежом;
- основные понятия биологической безопасности и защиты при работе с ПБА;
- рабочая и защитная одежда (современные требования к одежде и материалам для изготовления ее, правила надевания и снятия защитной одежды в лабораториях различных уровней безопасности);
- принципы управления биологическими рисками (что может произойти, какова вероятность этого события, насколько серьезны последствия события, какие меры следует предпринять, чтобы минимизировать последствия или избежать возможного события);
- принципы организации и структура лабораторией различных уровней биобезопасности (система ограждающих строительных конструкций; система приточной и вытяжной вентиляции с высокоэффективными фильтрами очистки воздуха; система боксов микробиологической безопасности и укрытий для работы с ПБА; система обеззараживания жидких отходов; система обеззараживания твердых отходов; система санитарных пропускников);
- медицинский контроль за сотрудниками, допущенными к работе с ПБА;
- принципы безопасной работы в боксах микробиологической безопасности (типы боксов, организация рабочего места в них, инженерное обслуживание боксов);
- принципы безопасной работы с животными (их опасность для персонала лаборатории, условия содержания, заражения, вскрытия);
- аварии, принципы планирования и реагирования на чрезвычайные ситуации;
- принципы управления биологическими отходами, классы отходов по эпидемиологической опасности (сбор, удаление и обеззараживание твердых и жидких отходов из лабораторий).

При разработке тем курса особое место уделялось такому понятию, как «авария». В нормативных документах указывается приблизительный список возможных аварий в подразделениях, работающих с ПБА [1, 8]. Источником «будущей аварии» может быть любой материал в лаборатории, содержащий ПБА, это может быть контрольная культура микроорганизмов, материалы, взятые для исследования на наличие ПБА. Сама авария может произойти по совокупности различных факторов: от зависящих от сотрудников до сторонних. По этой причине создание универсальных алгоритмов по недопущению и ликвидации аварии создать невозможно. Отсюда следует важность проведения практических занятий по недопущению и ликвидации аварии с конкретными сотрудниками и на их рабочих местах.

Все эти темы были отражены в лекционных материалах, представленных в онлайн-презентациях: «Обеспечение требований биологической безопасности при проведении работ с биологическим материалом» и «Прикладные аспекты биологической безопасности при проведении работ с ПБА II–IV групп в микробиологической ветеринарной лаборатории». Данные лекции были прочитаны на курсах повышения квалификации для специалистов ветеринарного профиля.

Для проверки знаний к этому курсу были разработаны тестовые задания: на один вопрос несколько вариантов ответа, один из которых верный. Всего было создано 50 вопросов для научных сотрудников (врачей) и 30 вопросов для лаборантов/инженеров. Для научных сотрудников (врачей) вопросы в основном затрагивали организационные и контрольные вопросы, а для лаборантов (инженеров) – практическую сторону вопроса.

В результате проведения тестирования по теме курса было установлено, что с теоретическими вопросами специалисты справляются в среднем на «хорошо», но знания по практическим навыкам безопасной работы в среднем показывали результат «удовлетворительно». Это говорит о том, что нужно увеличивать практические тренинги с моделированием текущих работ, аварийных ситуаций и других задач, поставленных перед подразделениями. Также нужно разделять такие занятия для специалистов среднего и высшего звена.

С другой стороны, нужно четко представлять, что такое «биологические риски», и уметь их определять для безопасной работы с ПБА [9, 10]. Хотя в России предпринимаются различные меры по снижению рисков неблагоприятных факторов на рабочих местах для здоровья работников [11, 12], но методологии для оценки биорисков, в полном размере отвечающей современным требованиям, до сих пор нет. Причиной этого является сам подход к оценке рисков: так, для химических и физических факторов оценку проводят, используя гигиенические критерии, отражающие степень изменения параметров факторов рабочей среды и трудового процесса в зависимости от существующих гигиенических нормативов. Но такой подход невозможен для оценки рисков при работе с ПБА. Часто отсутствуют установленные стандарты и процедуры для получения точных численных значений при обнаружении, идентификации и количественном определении микроорганизмов в окружающей среде.

Так как развитие и распространение инфекционных процессов в окружающей среде является многофакторным процессом, то его математическое моделирование является очень приблизительным и почти не используется.

На основании вышесказанного условия труда персонала, работающего с ПБА, оцениваются без измерений, а только благодаря классификации микроорганизмов, по их способности вызывать те или иные заболевания у людей.

В России на протяжении 90 лет действует и постоянно совершенствуется нормативная база, включающая в себя различные санитарные правила, методические и другие акты, являющаяся обязательной к исполнению при работе с ПБА [13].

На основании всего вышесказанного необходимо проводить научно-практические исследования, которые позволят правильно оценивать биологические риски при работе с ПБА, создать методики по уменьшению их в научных и про-

мышленных отраслях, а также стандарты по управлению рисками. Другой аспект биобезопасной работы – это наличие в достаточном количестве кадров, способных правильно оценивать риски при работе с ПБА, при этом их деятельность должна быть обеспечена правовыми документами.

#### Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках отраслевой программы Роспотребнадзора.

#### Financial support

The work was supported by the Sectoral Scientific Program of Rospotrebnadzor.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

#### Conflict of interest

Authors declare no conflict of interest requiring disclosure in this article.

#### Литература

1. Санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней» Сан ПИН 3.3686-21. 2021.
2. Тюрин ЕА. Факторы биологической безопасности. Биозащита и биобезопасность. 2010;2(3):34-39.
3. Тюрин ЕА, Низова АВ, Чекан ЛВ, Потапов ВД, Дятлов ИА. Повышение качества профессиональной подготовки персонала для работ с возбудителями инфекционных заболеваний I–IV групп патогенности в области биологической безопасности. Национальные приоритеты России. 2014;3(13):165-167.
4. Тюрин ЕА, Чекан ЛВ. Условия соблюдения требований биологической безопасности при проведении работ с микроорганизмами II–IV групп патогенности в ветеринарных лабораториях. Ветеринария. 2021;2:14-19. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.2.14-19
5. Pike RM. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. Health Lab Sci. 1976 Apr;13(2):105-14. PMID: 946794.
6. Тюрин ЕА, Шкуров АА. Случай внутрилабораторного заражения сапом. Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня основания Нижегородского НИИ эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н.Блохиной, «Научное обоснование противозидемической защиты населения». Нижний Новгород, 2009; 111-112.
7. Тюрин ЕА, Большан ИЕ, Чекан ЛВ, Гвазав КР, Артеменко ЕВ. Алгоритм мониторинга соблюдения требований биологической безопасности в лабораториях различного уровня защиты ветеринарной практики. Бактериология. 2021;6(1):32-36. DOI: 10.20953/2500-1027-2021-1-32-36
8. Биологическая безопасность. Термины и определения. Под ред. Онищенко ГГ, Кутырева ВВ. 2-е изд., испр. и доп. М.: Медицина; 2011; 152.
9. Руководство по биобезопасности в лаборатории. 4-е изд. Laboratory Biosafety Manual. Geneva: World Health Organization, 2020.
10. Биобезопасность в микробиологических и биомедицинских лабораториях. 6-е изд. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. CDC. 2020.
11. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ.
12. Постановление №13. Президиум российской Академии медицинских наук «О реализации в системе Госсанэпиднадзора России концепции оценки риска неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения России», 29 января 2003 г., протокол №2, §2.

13. Дятлов ИА, Тюрин ЕА. Государственная санитарно-эпидемиологическая служба в обеспечении биологической безопасности. Здравоохранение Российской Федерации. 2013;2:31-35.

#### References

1. Sanitarnye normy i pravila «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya po profilaktike infektsionnykh boleznei» SaN PiN 3.3686-21. 2021. (In Russian).
2. Tyurin EA. Faktory biologicheskoi bezopasnosti. Biozashchita i biobezopasnost'. 2010;2(3):34-39. (In Russian).
3. Tyurin EA, Nizova AV, Chekan LV, Potapov VD, Dyatlov IA. Improvement of vocational training quality of personnel working with causative agents of infectious diseases of groups I–IV in the field of biological safety. Natsional'nye prioritety Rossii. 2014;3(13):165-167. (In Russian).
4. Tyurin EA, Chekan LV. Conditions of compliance with biological safety requirements in the work with microorganisms II–IV pathogenic groups in veterinary laboratories. J. Veterinariya. 2021;2:14-9. DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.2.14-19 (In Russian).
5. Pike RM. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. Health Lab Sci. 1976 Apr;13(2):105-14. PMID: 946794.
6. Tyurin EA, Shkurov AA. Sluchai vnutilaboratornogo zarazheniya sapom. Materialy yubileinoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 90-letiyu so dnya osnovaniya Nizhegorodskogo NII epidemiologii i mikrobiologii im. akademika I.N.Blokhinoi, «Nauchnoe obosnovanie protivoepidemicheskoi zashchity naseleniya». Nizhnii Novgorod, 2009; 111-112. (In Russian).
7. Tyurin EA, Bol'shan IE, Chekan LV, Gvazava KR, Artemenko EV. Algorithm for monitoring compliance with biological safety in laboratories with various levels of veterinary practice protection. Bacteriology. 2021;6(1):32-36. DOI: 10.20953/2500-1027-2021-1-32-36 (In Russian).
8. Biologicheskaya bezopasnost'. Terminy i opredeleniya. Pod red. Onishchenko GG, Kutyreva VV. 2-e izd., ispr. i dop. M.: «Meditsina» Publ.; 2011; 152. (In Russian).
9. Rukovodstvo po biobezopasnosti v laboratorii. 4-e izd. Laboratory Biosafety Manual. Geneva: World Health Organization, 2020. (In Russian).
10. Biobezopasnost' v mikrobiologicheskikh i biomeditsinskikh laboratoriyakh. 6-e izd. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. CDC. 2020. (In Russian).
11. Federal'nyi zakon «O tekhnicheskoy regulirovani» ot 27 dekabrya 2002 g. №184-FZ. (In Russian).
12. Postanovlenie №13. Prezidium rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk «O realizatsii v sisteme Gossanepidnadzora Rossii kontseptsii otsenki riska neblagopriyatnykh faktorov okruzhayushchei sredy na zdorov'e naseleniya Rossii», 29 yanvarya 2003 g., protokol №2, §2. (In Russian).
13. Dyatlov IA, Tyurin EA. Gosudarstvennaya sanitarno-epidemiologicheskaya sluzhba v obespechenii biologicheskoy bezopasnosti. Health Care of the Russian Federation. 2013;2:31-35. (In Russian).

#### Информация о соавторе:

Благодацкий Станислав Александрович, младший научный сотрудник лаборатории биологической безопасности ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора

Квочко Пётр Степанович, начальник ГБУ ветеринарии Московской области «Территориальное ветеринарное управление №4»

#### Information about co-author:

Stanislav A. Blagodatsky, Junior Researcher of The Laboratory of Biological Safety, State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology of Rospotrebnadzor

Petr S. Kvochko, head of the GBU of Veterinary Medicine of the Moscow Region «Territorial Veterinary Administration No 4»