

СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БИОЗАЩИТЫ В НИИ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С.С. Килибаев *, Д.Р. Таболдиев, А.Е. Джалдыбаева , Р.Б. Жунискулов 

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Казахстан
*sanat.kilibaev@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье отражены ключевые аспекты системы биологической безопасности и мер биологической защиты таких как: оценка биологических рисков, инженерно-технические средства, система медико-санитарного контроля персонала, обеззараживание и утилизация твердых и жидких отходов, дезинфекция, дезинсекция и дератизация в производственных, научно-экспериментальных лабораториях, изоляторах (вивариях) и объектах Научно-исследовательского института проблем биологической безопасности с целью, соблюдения требований биобезопасности и биозащиты рекомендованных ВОЗ, требований Санитарных правил и нормативных правовых актов в области ветеринарии. Поиск информации в ресурсах интернета проводили с использованием ключевых слов на русском и английском языках. В результате были проанализированы зарубежные и отечественные литературные источники по соблюдению требований биологической безопасности и мер биологической защиты. Анализ источников литературы показал, что не соблюдение этих требований и мер, приведут к преднамеренному хищению, утечке штаммов опасных инфекционных болезней и невыполнение должным образом стандартных операционных процедур к аварийной ситуации, лабораторному заражению персонала. Предпринимаемые меры по соблюдению требований биобезопасности и биозащиты в НИИПББ, значительно уменьшит угрозу заражения персонала, угрозу распространения, проникновения или хищения опасных микроорганизмов.

Ключевые слова: биологическая безопасность; биозащита; патогенный биологический агент; штаммы; оценка биологического риска, система биологической безопасности и биозащиты

Введение

В начале XXI века расширился спектр актуальных и потенциальных угроз здоровью и жизни человека, связанных с воздействием опасных биологических агентов [1]. Последние события в мире показали, что здоровью человека и животных угрожают не только опасности, связанные с существующими естественными источниками, но и новые, которые могут быть вызваны преднамеренным использованием и высвобождением микробиологических агентов и токсинов [2-5].

Зоонозные и антропонозные инфекционные заболевания животных и человека представляют серьезную угрозу, как для животного мира, так и для человечества в целом, несмотря на некоторые очевидные успехи в борьбе с ними. Эта проблема особенно актуальна для Казахстана, поскольку его обширная территория является источником природных очагов опасных инфекций [1].

Почти каждый год регистрируются вспышки инфекционных болезней [6-8], вызванными новыми инфекционными агентами и теми, о которых не было слышно в течение довольно длительного периода. В этом отношении, проблема биологической безопасности представляет большой интерес для мирового сообщества.

Биобезопасность в современном мире – это научно обоснованная область, ориентированная на новейшие достижения в области эпидемиологии, микробиологии, иммунологии, биотехнологии и многих других наук о жизни. Как наука, биологическая безопасность сочетает в себе теорию и практику защиты людей от опасных биологических факторов [1].

Наша цель направлена на проведение анализа предпринимаемых мер по вопросам биологической безопасности и мер биологической защиты в Научно-исследовательском

институте проблем биологической безопасности (НИИПББ) и научно-исследовательских лабораториях мира с использованием доступных литературных источников в ресурсах интернета.

НИИПББ представляет собой один из крупных научных центров республики в области ветеринарной вирусологии, иммунологии, молекулярной биологии, микологии, фитопатологии и биологической безопасности, имеющий экспериментальную базу, позволяющую проводить исследования по созданию нового поколения биологических препаратов методами генной инженерии и биотехнологии, целью которой является обеспечение биологической безопасности страны.

В приоритете работы НИИПББ, использующего в своей деятельности патогенные биологические агенты (ПБА), – обеспечение биобезопасности с целью, снижения риска аварий при работе с микроорганизмами, заражения работников, исключение выхода инфекционных агентов за пределы учреждения с последующим инфицированием населения и окружающей среды. Это осуществляется за счет повышения надежности оборудования с использованием дублирующих систем безопасности, совершенствования средств индивидуальной защиты, тщательного изучения досье претендентов на работу, проведения медицинских осмотров для выявления противопоказаний к работам с микроорганизмами, разработки регламентов проведения работ и стандартных операционных процедур, совершенствования обучения специалистов. Для этой цели, отделом Биологической и санитарной безопасности в НИИПББ, внедрена система, обеспечение биобезопасности, разработано «Руководство по биобезопасности и биозащиты» [9] и применяется в практике стандартная форма протокола оценки биологических рисков работы с ПБА в лабораториях и изоляторах с уровнями биологической безопасности.

Основной движущей силой в области биобезопасности и биозащиты являются биологические угрозы и риски. Для проведения научно-исследовательских работ (НИР) с применением штаммов микроорганизмов II-IV группы патогенности, вакцинными штаммами с использованием лабораторных и сельскохозяйственных животных в НИИПББ руководствуются программой, разработанной согласно стандарту ISO [10], внедренной в практику системой управления биологическими рисками [9] детально показанной в схеме (см. рисунок).

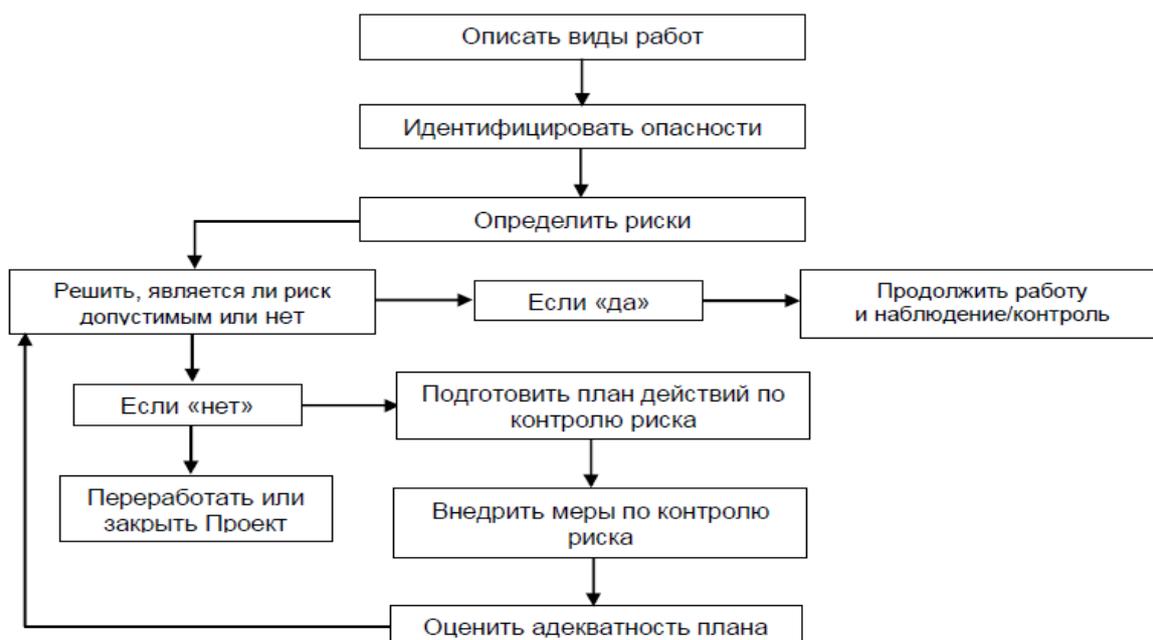


Рисунок 1 – Схема оценки биологического риска [11]

На каждое действие связанные с ПБА, оборудованием, аппаратурой, работой в лабораторных боксах, вивариях и т.п., применяются стандартные операционные процедуры (СОП-ы), разработанные согласно требованиям практическому руководству по биологической безопасности в лабораториях [12], требованиям Санитарных правил [13,14] и нормативным правовым актам в области ветеринарии [15,16].

На сегодняшний день в НИИПББ на практике применяется более 1620 СОП-ов, из них касающиеся биобезопасности 110 СОП-ов, которые обновляются с учетом используемого оборудования и средств, практики и оперативных процедур, необходимых для работы с биологическими агентами, относящимися к различным группам риска.

Первые инфекционные заболевания, приобретенные в лаборатории, были зарегистрированы во времена Пастера и Коха в 1890 году, а реализации защитных мер от биологических рисков в литературе сообщалось с 1961 года [17-19].

В 2015 году Европейским комитетом по стандартизации (CEN) был разработан и согласован инструмент управления биологическими рисками между 29 европейскими лабораториями уровня биологической безопасности 3 (УББ-3) и 6 лабораториями УББ-4, работающими в рамках программы «Упражнения по обеспечению качества и создание сетей для выявления высоко инфекционных патогенов» финансируемого Европейским союзом (ЕС), практически преобразовав стандарт управления биорисками в лаборатории (CWA 15793 (2011)) к новому стандарту ISO 35001 (Управление биорисками для лабораторий и других смежных организаций) [20]. На данный момент в НИИПББ используются стандарты CWA 16335:2011 и CWA 16393:2012 [21]. В перспективе НИИПББ, по опыту европейских стран, планирует внедрить эти стандарты в практику по управлению биологическими рисками в лабораториях УББ-3 и УББ-4.

Неотъемлемой частью системы биологической безопасности и биозащиты так же входят: система инженерно-технических средств биобезопасности и биозащиты, система медико-санитарного контроля персонала, обеззараживания и утилизация твердых и жидких отходов, мероприятия по проведению дезинфекции, дезинсекции и дератизации, инспекция в производственных, научно-экспериментальных лабораториях и объектах института.

Инженерно-технические средства биобезопасности и мер биологической биозащиты

В НИИПББ устройство, режим работы, правила эксплуатации инженерно-технических систем эксплуатируются в соответствии с требованиями к организационным, санитарно-гигиеническим (профилактическим) мероприятиям, направленным на обеспечение личной и общественной безопасности, защиту окружающей среды при работе с ПБА.

Оборудование и оснащение инженерно-технических систем биологической безопасности и мер биологической защиты, соответствуют требованиям нормативно-технической документации, а также нормам и правилам пожарной безопасности.

Комплекс инженерных систем обеспечения биологической безопасности включает:

- системы вентиляции и кондиционирования воздуха в лабораториях и изоляторах;
- системы спецканализации, сбора и обработки сточных вод;
- систему передаточных устройств в лабораториях;
- систему воздухообмена изолирующих средств индивидуальной защиты;
- системы приготовления и раздачи дезинфицирующих растворов;
- санитарные пропускники;
- вспомогательные технологические и санитарно-технические системы;
- боксы или шкафы биологической безопасности (ШББ).

В комплексе инженерных систем мер биологической защиты входят:

- ограждающие строительные конструкции;
- система видеонаблюдения вдоль периметра института и хранилище микроорганизмов;
- система «PACS» для учета и контроля движения патогенов;
- охрана института сотрудниками МВД РК.

Система вентиляции и кондиционирования воздуха в лаборатории должна отвечать особым, исключительно строгим требованиям по безопасности, поскольку одной из ее важнейших функций является защита персонала, работающего в лаборатории для всех уровней безопасности: УББ 1–4 и уровни биологической безопасности животных (УББЖ) [13, 22]. Спецканализации, санитарные пропускники, где должны быть установлены душирующие устройства для принятия персоналом гигиенического душа, ШББ и все вышеперечисленные системы являются неотъемлемой частью в обеспечении биобезопасности и биозащиты в лабораториях УББ 1–4 и УББЖ.

В доступной литературе, нами не найдены случаи заражения персонала лаборатории из-за не правильной работы системы приточно-вытяжной вентиляции воздуха в лабораториях и изоляторах. Однако, известны случаи заражения атипичной пневмонии (ТОРС) в Сингапурской лаборатории УББ-3 в 2003 году [23], в лаборатории УББ-4 Тайваня [24], в Пекинской исследовательской лаборатории в 2004 году [25], заражение персонала лаборатории коровьей оспой в США в 2010 году [26], в 2014 году в Сьерра-Леоне Сенегальский эпидемиолог заразился вирусом Эболы в лаборатории УББ-4 [27], позже ВОЗ закрыла лабораторию. Авторы статей утверждают, что эти случаи произошли из-за не соблюдения должным образом требований биобезопасности в лабораториях. Не соблюдение требований биобезопасности в лабораториях Китая привела к заражению персонала бруцеллезом (*Brucella melitensis*) в 2016-2017 годах [28], в 2021 году в лаборатории УББ-4 Тайваня, зараженной коронавирусом мышью был укушен персонал, позже ПЦР анализ подтвердил положительно на дельта-вариант SARS-CoV-2 [29].

Система медико-санитарного контроля персонала

В НИИПББ применяется на практике система медико-санитарного контроля за сотрудниками. Цель такого контроля заключается в профилактике профессиональных заболеваний. Для достижения этой цели принимаются следующие меры:

- проведение в установленные сроки активной и пассивной иммунизации с внесением в базу данных по вакцинации;
- обеспечение ранней диагностики лабораторной инфекции (серологический мониторинг сотрудников);
- организация в проведении ежегодного медицинского осмотра сотрудников, за счет средств НИИПББ;
- список диспансерного учета (данные о хронических соматических заболеваниях сотрудников, которые могут быть причиной медицинского отвода от участия в тех или иных научно-производственных работах);
- обеспечение персонала эффективными индивидуальными средствами и мерами защиты (проведение теста на плотность прилегание респираторов) [30].

Результаты системы медико-санитарного контроля позволяет адекватно оценить риски для персонала по каждому виду научно-производственной деятельности, подобрать наиболее приемлемые для того или иного вида работ средства индивидуальной защиты, планировать приобретения иммунобиологических препаратов [12,21]. В доступной литературе подобных систем медико-санитарного контроля на базе Научно-исследовательских центров нами не обнаружены.

Обеззараживания и утилизация твердых и жидких отходов

Для обеззараживания жидких отходов (сточные воды), образовавшего в результате проведения НИР в НИИПББ предусмотрены локальные колодцы в каждой лаборатории и изоляторов, где по мере их заполнения проводятся первичное обеззараживание химическим методом. После проведения анализа на остаточный хлор, методом титрования, сточные воды спускаются в резервуары хлораторной станции, где проводятся заключительное обеззараживание, аналогично первой. После перемешивания нейтральным анолитом и 2-х часовой экспозицией берется проба на остаточный хлор. Результаты записываются, в

рабочие журналы и далее обеззараженная сточная вода спускается в поселковую общую канализационную сеть.

В каждом изоляторе установлены проходные автоклавные камеры, где утилизируются биологические отходы (остатки корма, сена, навоз и трупы животных) после проведенных НИР. Обработка проводится горячим паром под давлением 1,5 Па., при температуре 121 °С с 2-х часовой экспозицией. Далее, остатки корма, сена и навоза уничтожаются методом сжигания в специально отведенном месте (навозохранилище), а трупы сбрасывают в ямы Беккари для дальнейшей биотермической обработки [31-33]. Отходы, образующиеся в производственных и научно-исследовательских лабораториях, изоляторах, требуют проведения процедур обеззараживания и утилизации. Обеззараживание проводится физическими и химическими методами. На предметы воздействуют паром под давлением, высокой температурой и излучением. Из литературных источников, известны случаи вспышки ящура в Соединенном Королевстве в 2007 году, которая произошла из-за утечки инфекционной жидкости из канализационных стоков лаборатории на юго-восточной части Англии в Сурее. Инфекция распространилась в четырех близлежащих фермах. При этом выбраковано более 2000 голов крупно рогатого скота [34].

Дезинфекция, дезинсекция и дератизация

Внутри института отделом биологической и санитарной безопасности проводятся профилактические, заключительные дезинфекционные мероприятия до и после проведенных опытов с использованием эффективных дезинфектантов.

Известно, что переносчиками многочисленных особо-опасных инфекции являются кровососущие насекомые и грызуны [35-37]. Проведение дезинсекции (уничтожение насекомых) и дератизации (уничтожение грызунов) это одна из наиболее значимых составляющих в комплексе мер по поддержанию в надлежащем санитарном состоянии, чистоту работы с экспериментальными или экспериментально инфицированными животными в изоляторах (вивариях) и других различных объектов, предназначенных для работы. На территории НИИПББ проводятся сезонные (весенне-осеннее) дезинсекционные и дератизационные мероприятия для истребления высоко контагиозных вредителей из отряда насекомых и грызунов [38]. Из источников в просторах интернета имеется случай заражения лихорадкой Денге. Сотрудник из исследовательской лаборатории в Австралии, заразился через укусы комара [39].

Заключение

Обеспечение биологической безопасности и биологической защиты имеет важное практическое значение, так как в настоящее время вопросы биологической безопасности приобретают особую актуальность и являются приоритетными в обеспечении национальной безопасности. Этому свидетельствует принятый новый Закон «О биологической безопасности Республики Казахстан» от 21 мая 2022 года за № 122-VII. Проводимые меры в НИИПББ по соблюдению биологической безопасности и биозащиты, значительно уменьшит угрозу заражения персонала, распространения и проникновения опасных микроорганизмов.

Литература

- 1 The biological safety system in Kazakhstan / Essbauer E.S., Finke E.J., Frey S.O. et al. – Bundeswehr Institute of Microbiology. – Germany, 2016. <http://www.gerkaznet.com/img/bg-img/Aikimbayev.pdf>.
- 2 Атаки сибирской язвы 2001 года. – Википедия. www.turbopages.org.
- 3 Zapor M. Aerosolized Biologic Toxins as Agents of Warfare and Terrorism / Zapor M., Joel T. Fishbain. – Respir Care Clin N Am. – 2004. – №7.
- 4 Bishop A.H. Aerosol and Surface Deposition Characteristics of Two Surrogates for Bacillus Anthracis Spores / A.H. Bishop, H.L. Stapleton. – Appl Environ Microbiol, 2016. – №27. – С. 82-90. doi: 10.1128/AEM.02052-16.

- 5 Wei J. Airborne Spread of Infectious Agents in the Indoor Environment / Wei J., Yuguo Y. – *Am J Infect Control.* – 2016. – № 44. doi:10.1016/j.ajic.2016.06.003.
- 6 Особенности эпидемиологической ситуации по инфекционным заболеваниям в мире 2019 г. – Санитарно-эпидемиологический надзор. <http://www.61.rospotrebnadzor.ru/index.php>.
- 7 Вспышка нового инфекционного заболевания COVID-19: β-коронавирусы как угроза глобальному здравоохранению / Горенков Д.В., Хантимилова Л.М., Шевцов В.А. и др. – *Инфекционные болезни. Профилактика, диагностика, лечение.* – 2020. – Т. 20. – №1. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-1-6-20>.
- 8 Вспышка оспы обезьян в 2022 году. – Википедия.
- 9 Бурабаев Б.К. Опыт внедрения стандарта CEN CWA 5793:2008 и перспективы внедрения в практику НИИПББ / Бурабаев Б.К., Джекебеков К.К., Сансызбай А.Р. – Международная конференция (EBSA). – 2017.
- 10 ISO 35001:2019. Only informative sections of standards are publicly available. Biorisk management for laboratories and other related organisations / www.iso.org/iso/35001(en).
- 11 Abad X. Article in Biosafety: CWA 15793: When the Biorisk Management is the Core of a Facility / Xavier Abad Morejón de Girón. – IRTA-CReSA Research Centre for Animal Health. – Catalonia, 2014. doi: 10.4172/2167-0331.1000119
- 12 Практическое руководство по биологической безопасности в лабораторных условиях. – Третье Издание. – ВОЗ. – Женева, – 2004.
- 13 Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям, использующим потенциально опасные химические и биологические вещества: Санитарные правила, утвержден приказом МЗ РК от 15 октября 2021 года № ҚР ДСМ-105.
- 14 Санитарно-эпидемиологические требования к хранению, транспортировке и использованию иммунологических лекарственных препаратов (иммунобиологических лекарственных препаратов: Санитарные правила, утвержден приказом МЗ РК от 19 июля 2021 года № ҚР ДСМ-62.
- 15 Об утверждении нормативных правовых актов в области ветеринарии: утвержден приказом МСХ РК от 30 октября 2014 года № 7-1/559.
- 16 Ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования к организациям по производству, хранению и реализации ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок: утвержденный приказом МСХ РК от 23 сентября 2015 года № 7-1/848.
- 17 Sulkin S.E. Laboratory-acquired infections / Sulkin S.E. – *Bacteriol. Rev.* – 1961. – Vol. 25. – P. 203-209.
- 18 Pike R.M. Past and present hazards of working with infectious agents / Pike R.M. – *Arch. Pathol. Lab. Med.* – 1978. – Vol. 102. – P. 333-336.
- 19 Collins C.H. Laboratory-Acquired Infections: History, Incidence, Causes and Prevention / Collins C.H., Kennedy D. – 4th Edn. Boston: Butterworth & Co. – 1998.
- 20 Pastorino B. Biosafety and Biosecurity in European Containment Level Laboratories: Focus on French Recent Progress and essential Requirements / Pastorino B., Lamballerie X., Charrel R. – *Frontiers in Public Health.* – 2017. doi: 10.3389/fpubh.2017.00121
- 21 Бурабаев Б.К. Управление биологическими рисками в научно-исследовательском институте проблем биологической безопасности / Бурабаев Б.К., Джекебеков К.К., Уланкызы А. и др. – Биобезопасность и Биотехнология. – 2020. – № 1. – С.10-11.
- 22 Воздух лабораторий. trox.ru/downloads/6ca2b833f49da2a7/LAB-air_RU.pdf.
- 23 Senio C.A. recent case of SARS in Singapore is a laboratory accident / Senio C. // *Infectious diseases of the Lancet.* – 2003. – Vol. 11. – 679 p. doi: 10.1016/S1473-3099(03)00815-6.
- 24 Taiwanese SARS researcher infected: CIDRAP. <https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2003/12/taiwanese-sars-researcher-infected>.
- 25 SARS escaped from the Beijing laboratory twice: The Scientist® Magazine. <https://www.the-scientist.com/news-analysis/sars-escaped-beijing-lab-twice-50137>.
- 26 McCollum Andrea M. Investigation of the first laboratory-acquired human cowpox virus infection in the United States / McCollum A.M., Austin C., Nawrocki J. and et. el.: *Journal of Infectious Diseases.* – 2012. – Vol. 206 (1). – P. 63-68. doi: 10.1093/infdis/jis302. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22539811/>.
- 27 WHO closes laboratory in Sierra Leone after worker is infected with Ebola: Mass Media, 2014. – USA Verified. – 2021. <https://www.biznews.com/briefs/2014/08/27/closes-lab-worker-infected-ebola>.

- 28 Languyi S. Laboratory infections caused by Brucella bacteria in China / Languyi S., Jianmei G., Zhongdao W. //Biosafety and health, – 2021. – Vol. 3 (2). – P. 101-104. doi: 10.1016/j.bsheal.2020.07.010. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590053620300835?via%3Dihub>
- 29 Mouse bite infection of Taiwanese researcher gives legs to Wuhan lab leak theory. <https://www.thetimes.co.uk/article/mouse-bite-infection-of-taiwanese-researcher-gives-legs-to-wuhan-lab>.
- 30 Уланкызы А. Качество прилегания и индивидуальный подбор респираторов как ключевые факторы эффективности средства индивидуальной защиты органов дыхания/ Уланкызы А., Таболдиев Д.Р., Амирханова Н.Т. и др. – Биобезопасность и Биотехнология. – 2021. – № 2. – С. 42-47.
- 31 Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления. Санитарные правила, Приказ МЗ РК от 25.12.2020 г. за № ҚР-ДСМ-331/2020.
- 32 Биотермическая яма. – М.: Советская Энциклопедия. Ветеринарный энциклопедический словарь, 1981. www.veterinary.academic.ru.
- 33 Лазько Н. Что такое яма Беккари? Яма биотермическая: описание и предназначение / Лазько Н. – Сельское хозяйство. – Новотроицк. – 2016. <http://fb.ru/article/277578/chto-takoe-yama-bekkari>.
- 34 Foot and mouth disease 2007: a review and lessons learned: The Stationery Office, Great Britain: Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2008. assets.publishing.service.gov.uk. 250363/0
- 35 Переносчики возбудителей инфекции: Медицинская энциклопедия. https://gufo.me/dict/medical_encyclopedia.
- 36 Роль насекомых в распространении инфекций. <http://mikrobio.balakliets.kharkov.ua/contents>
- 37 Black W.C. Population biology as a tool for studying vector-borne diseases / W.C. Black, C.G. Moore// The biology of disease vectors / Colorado: Univ. Press, – 1995. – P. 393-416.
- 38 Санитарно-эпидемиологические требования к организации по проведению дезинфекции, дезинсекции и дератизации: Санитарная правила, утвержден приказом МЗ РК от 28 августа 2018 года № ҚР ДСМ-8.
- 39 Sumudu B. Laboratory-Acquired Dengue Virus Infection -A Case Report/ B. Sumudu, A.F. Van Den Hurk, R.J. Simmons and et.el. – PLOS Neglected Tropical Diseases. – Journals plos org, – 2011. – Vol. 5 (11). – P. 1-4. doi:10.1371/journal.pntd.0001324.

References

- 1 The biological safety system in Kazakhstan / Essbauer E.S., Finke E.J., Frey S.O. et al. – Bundeswehr Institute of Microbiology. – Germany, – 2016. <http://www.gerkaznet.com/img/bg-img/Aikimbayev.pdf>.
- 2 Ataki sibirskoj yazvy 2001 goda. – Vikipediya. www.turbopages.org.
- 3 Zapor M. Aerosolized Biologic Toxins as Agents of Warfare and Terrorism / Zapor M., Joel T. Fishbain. – Respir Care Clin N. Am. – 2004. – № 7.
- 4 Bishop A.H. Aerosol and Surface Deposition Characteristics of Two Surrogates for Bacillus Anthracis Spores / Bishop A.H., Stapleton H.L. – Appl Environ Microbiol. – 2016. – №27. – С. 82-90. doi: 10.1128/AEM.02052-16.
- 5 Wei J. Airborne Spread of Infectious Agents in the Indoor Environment / Wei J., Yuguo Y. – Am J Infect Control. – 2016. – № 44. doi:10.1016/j.ajic.2016.06.003.
- 6 Osobennosti epidemiologicheskoy situacii po infekcionnym zabolevaniyam v mire 2019 g. – Sanitarно-epidemiologicheskij nadzor. <http://www.61.rospotrebnadzor.ru/index.php>.
- 7 Vspyshka novogo infekcionnogo zabolevaniya COVID-19: β-koronavirusy kak ugroza global'nomu zdravoohraneniyu/ Gorenkov D.V., Hantimirova L.M., Shevcov V.A. i dr. – Infekcionnye bolezni. Profilaktika, diagnostika, lechenie. – 2020. – Т. 20. – № 1. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2020-20-1-6-20>.
- 8 Vspýshka óspy obez'yán v 2022 godú. – Vikipediya.
- 9 Burabaev B.K. Opyt vnedreniya standarta CEN CWA 5793:2008 i perspektivy vnedreniya v praktiku NIIPBB / Burabaev B.K., Dzhekebekov K.K., Sansyzbaj A.R. – Mezhdunarodnaya konferenciya (EBSA), – 2017.
- 10 ISO 35001:2019. Only informative sections of standards are publicly available. Biorisk management for laboratories and other related organisations / www.iso.org ISO 35001:2019(en).

- 11 Abad X. Article in Biosafety: CWA 15793: When the Biorisk Management is the Core of a Facility / Xavier Abad Morejón de Girón. – IRTA-CReSA Research Centre for Animal Health. – Catalonia, – 2014. DOI: 10.4172/2167-0331.1000119
- 12 Prakticheskoe rukovodstvo po biologicheskoy bezopasnosti v laboratornyh usloviyah. – Tret'e Izdanie. – VOZ. – Zheneva, 2004.
- 13 Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k laboratoriyam, ispol'zuyushchim potencial'no opasnye himicheskie i biologicheskie veshchestva: Sanitarnye pravila, utverzhden prikazom MZ RK ot 15 oktyabrya 2021 goda № KR DSM-105.
- 14 Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k hraneniyu, transportirovke i ispol'zovaniyu immunologicheskikh lekarstvennykh preparatov (immunobiologicheskikh lekarstvennykh preparatov: Sanitarnye pravila, utverzhden prikazom MZ RK ot 19 iyulya 2021 goda № KR DSM-62.
- 15 Ob utverzhdenii normativnykh pravovykh aktov v oblasti veterinarii: utverzhden prikazom MSKH RK ot 30 oktyabrya 2014 goda № 7-1/559.
- 16 Veterinarnye (veterinarno-sanitarnye) trebovaniya k organizatsiyam po proizvodstvu, hraneniyu i realizatsii veterinarnykh preparatov, kormov i kormovykh dobavok: utverzhdenyj prikazom MSKH RK ot 23 sentyabrya 2015 goda № 7-1/848.
- 17 Sulkin S.E. Laboratory-acquired infections / Sulkin S.E. – Bacteriol. Rev. – 1961. – Vol. 25. – P. 203-209.
- 18 Pike R.M. Past and present hazards of working with infectious agents / Pike R.M. – Arch. Pathol. Lab. Med. – 1978. – Vol. 102. – P. 333-336.
- 19 Collins C.H. Laboratory-Acquired Infections: History, Incidence, Causes and Prevention / Collins C.H., Kennedy D. – 4th Edn. Boston: Butterworth & Co. – 1998.
- 20 Pastorino B. Biosafety and Biosecurity in European Containment Level Laboratories: Focus on French Recent Progress and essential Requirements / Pastorino B., Lamballerie X., Charrel R. – Frontiers in Public Health, 2017. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00121
- 21 Burabaev B.K. Upravlenie biologicheskimi riskami v nauchno-issledovatel'skom institute problem biologicheskoy bezopasnosti / Burabaev B.K., Dzhekebekov K.K., Ulankyzy A. i dr. – Biobezopasnost' i Biotekhnologiya. – 2020. – № 1. – S.10-11.
- 22 Vozduh laboratorij. trox.ru/downloads/6ca2b833f49da2a7/LAB-air_RU.pdf.
- 23 Senio C.A. recent case of SARS in Singapore is a laboratory accident / Senio C. // Infectious diseases of the Lancet. – 2003. – Vol. 11. – 679 p. doi: 10.1016/S1473-3099(03)00815-6.
- 24 Taiwanese SARS researcher infected: CIDRAP. <https://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2003/12/taiwanese-sars-researcher-infected>.
- 25 SARS escaped from the Beijing laboratory twice: The Scientist® Magazine. <https://www.the-scientist.com/news-analysis/sars-escaped-beijing-lab-twice-50137>.
- 26 McCollum Andrea M. Investigation of the first laboratory-acquired human cowpox virus infection in the United States / McCollum A.M., Austin C., Nawrocki J. and et el.: Journal of Infectious Diseases, – 2012. – Vol. 206 (1). – P. 63-68. doi: 10.1093/infdis/jis302. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22539811/>.
- 27 WHO closes laboratory in Sierra Leone after worker is infected with Ebola: Mass Media, 2014. – USA Verified. – 2021. <https://www.biznews.com/briefs/2014/08/27/closes-lab-worker-infected-ebola>.
- 28 Languyi S. Laboratory infections caused by Brucella bacteria in China / Languyi S., Jianmei G., Zhongdao W. // Biosafety and health, – 2021. – Vol. 3 (2). – P. 101-104. doi: 10.1016/j.bsheal.2020.07.010. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590053620300835?via%3Dihub>
- 29 Mouse bite infection of Taiwanese researcher gives legs to Wuhan lab leak theory. <https://www.thetimes.co.uk/article/mouse-bite-infection-of-taiwanese-researcher-gives-legs-to-wuhan-lab>.
- 30 Ulankyzy A. Kachestvo prileganiya i individual'noj podbor respiratorov kak klyuchevye faktory effektivnosti sredstva individual'noj zashchity organov dyhaniya/ Ulankyzy A., Taboldiev D.R., Amirhanova N.T. i dr. – Biobezopasnost' i Biotekhnologiya. – 2021. – № 2. – S. 42-47.
- 31 Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k sboru, ispol'zovaniyu, primeneniyu, obezvezhivaniyu, transportirovke, hraneniyu i zahoroneniyu othodov proizvodstva i potrebleniya. Sanitarnye pravila, Prikaz i.o. MZ RK ot 25.12.2020 g. za № KR-DSM-331/2020.
- 32 Biotermicheskaya yama. – M.: Sovetskaya Enciklopediya. Veterinarnyj enciklopedicheskij slovar'. – 1981. www.veterinary.academic.ru.
- 33 Laz'ko N. Chto takoe yama Bekkari? Yama biotermicheskaya: opisanie i prednaznachenie / Laz'ko N. – Sel'skoe hozyajstvo. – Novotroick. – 2016. <http://fb.ru/article/277578/chto-takoe-yama-bekkari>.

- 34 Foot and mouth disease 2007: a review and lessons learned: The Stationery Office, Great Britain: Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2008. assets.publishing.service.gov.uk>...250363/0
- 35 Perenoschiki vozбудitelej infekcii: Medicinskaya enciklopediya. https://gufo.me/dict/medical_encyclopedia.
- 36 Rol' nasekomyh v rasprostraneniі infekcij. <http://mikrobio.balakliets.kharkov.ua/contents>
- 37 Black W.C. Population biology as a tool for studying vector-borne diseases / Black W.C., Moore C.G. // The biology of disease vectors / Colorado: Univ. Press, – 1995. – P. 393-416.
- 38 Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k organizacii po provedeniyu dezinfekcii, dezinsekcii i deratizacii: Sanitarnaya pravila, utverzhden prikazom MZ RK ot 28 avgusta 2018 goda № QR DSM-8.
- 39 Sumudu B. Laboratory-Acquired Dengue Virus Infection -A Case Report/ B. Sumudu, A.F. Van Den Hurk, R.J. Simmons and et.el. – PLOS Neglected Tropical Diseases. – Journals plos org. – 2011. – Vol. 5 (11). – P. 1-4. doi:10.1371/journal.pntd.0001324.

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ПРОБЛЕМАЛАРЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ БИОҚОРҒАУ ЖҮЙЕСІ

С.С. Килибаев *, Д.Р. Таболдиев, А.Е. Джалдыбаева , Р.Б. Жунискулов 

Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми зерттеу институты, Қазақстан
*sanat.kilibaev@mail.ru

Аннотация. Осы мақалада биологиялық қауіпсіздік жүйесінің және биологиялық қорғау шараларының түйінді аспектілері көрсетілген, олар: биологиялық қатерлерді бағалау, инженерлік-техникалық құралдары, қызметкерлерді медициналық-санитариялық бақылаудан өткізу жүйесі, қатты және сұйық қалдықтарды зарарсыздандыру және кәдеге жарату, дезинфекциялау, дезинсекциялау және дератизациялау. Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институтының нысандарында, өндірістік және ғылыми-эксперименттік зертханаларда, изоляторларда (виварийлерде) жүзеге асырылатын жұмыстар көрсетілген. Бұндай жұмыстар, санитарлық ережелер мен ветеринария саласындағы нормативтік құқықтық актілердің талаптарына сай және де ДДСҰ ұсынған биоқауіпсіздік және биоқорғау талаптарын сақтау мақсатында бағытталған. Интернет ресурстарынан ақпарат іздеу және талдау үшін, біз орыс және ағылшын тілдеріндегі түйін сөздерді қолдандық. Нәтижесінде биологиялық қауіпсіздік талаптары мен биологиялық қорғау шараларын сақтау бойынша шетелдік және отандық әдебиет көздері талданды. Әдебиет көздерін талдау барысында, бұл талаптар мен шаралардың сақталмауы, қауіпті жұқпалы аурулардың штамдарының шығып кетуіне, қасақана ұрлануына және стандартты операциялық процедуралардың тиісті түрде орындалмауы, қызметкерлердің зертханалық инфекциясын жұқтыруға, апат жағдайына әкеледі. БҚПҒЗИ-да биоқауіпсіздік және биоқорғау талаптарын сақтау бойынша қабылданып жатқан шаралар, қауіпті микроорганизмдердің таралуын, қызметкерлердің зертханалық инфекциясын жұқтыру қаупін, қауіпті микроорганизмдерге ену немесе ұрлау қаупін едәуір азайтады.

Түйін сөздер: биологиялық қауіпсіздік; биоқорғаныс; патогенді биологиялық агент; штамдар; биологиялық қауіпті бағалау; биологиялық қауіпсіздік және биоқорғаныс жүйесі

BIOLOGICAL SAFETY AND BIOSECURITY SYSTEM IN RIBSP RESEARCH INSTITUTE FOR BIOLOGICAL SAFETY PROBLEMS

S.S. Kilibayev *, D.R. Taboldiev, A.E. Dzhaldybaeva , R.B. Zhyniskylov 

Research Institute for Biological Safety Problems, Kazakhstan
*sanat.kilibaev@mail.ru

Abstract. This article reflects the key aspects of the biological safety system and biological protection measures such as: biological risk assessment, engineering and technical means, personnel health control system, disinfection and disposal of solid and liquid waste, disinfection, disinfection and deratization, in industrial, scientific and experimental laboratories, insulators (vivarium's) and facilities Research Institute for Biosafety Safety Problems in order to comply with the requirements of biosafety and biosecurity recommended by WHO, requirements of Sanitary rules and regulatory legal acts in the field of veterinary medicine. Search for information in Internet resources, for analysis, we used keywords in Russian and English. As a result, foreign and domestic literature sources on compliance with biological safety requirements and biological protection measures were analyzed. Analysis of literature sources has shown that failure to comply with these requirements and measures will lead to deliberate theft, leakage of strains of dangerous infectious diseases and failure to properly perform standard operating procedures, to an accident situation, laboratory infection of personnel. The measures taken to comply with the requirements of biosafety and biosecurity in the RIBSP significantly reduce the threat of infection of a person, the threat of the spread, penetration or theft of dangerous microorganisms.

Keywords: biological safety; biosecurity; pathogenic biological agent; strains; biological risk assessment, biosecurity and biosecurity system