

УДК [616-036.22:608.3](043.3)

**Ж.Е. БЕКЕНОВ<sup>1</sup>, А.М. АЙКИМБАЕВ<sup>2</sup>, Л.Ю. ЛУХНОВА<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Актюбинская противочумная станция КЗПП МНЭ РК, г. Актюбе<sup>2</sup>Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга КЗПП МНЭ РК, г. Алматы<sup>3</sup>Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева КЗПП МНЭ РК, г. Алматы

## ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДВОЙНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



Бекенов Ж.Е.

Доступ к особо опасным микроорганизмам и токсинам, знаниям и технологиям «двойного» назначения без должного уровня лабораторной биологической защиты и оценки источников биологической опасности сопряжено с высоким риском.

**Цель исследования.** Обзор факторов риска на опасных биологических объектах, управления рисками, биологическая защита и безопасность в лабораториях.

**Материал и методы.** Сбор и анализ материалов о лабораторных инцидентах, мерах биологической защиты и развитие системы биологической безопасности.

**Результаты и обсуждение.** Возможность двойного применения заложена в самой природе деятельности опасных биологических объектов. С одной стороны, исследования направлены на развитие науки и совершенствование диагностики инфекций, а с другой стороны, эти технологии могут быть использованы в целях биоагрессии.

Анализ инцидентов на специализированных биологических объектах позволит своевременно внести поправки в безопасное функционирование таких учреждений.

Все случаи заражения медицинских работников связаны с недостаточным уровнем инфекционного контроля, биологической и физической защиты.

Учреждения, осуществляющие деятельность с патогенными биологическими агентами (ПБА) в Казахстане, которые представляют потенциальную опасность, взяты под особый контроль, оснащены необходимыми средствами биологической безопасности и биологической защиты.

Факты заражения высокопатогенными инфекциями свидетельствуют о том, что комплекс требований к персоналу по благонадежности, по состоянию физического и психического здоровья должен соответствовать операционным процедурам. Важным для допуска к биологически опасным процедурам также является отсутствие аллергических реакций, противопоказаний к вакцинации и лечению антибактериальными препаратами.

Генетическое маркирование штаммов особо опасных инфекций, внедрение в депозитариях шифровки штаммов с отдельным хранением частей ключа дешифровки, штрих-коды усиливают надежность хранения опасного биологического материала.

**Выводы.** Анализ инцидентов на специализированных биологических объектах за рубежом показал, что доступность к информации о лабораторных ошибках позволит своевременно внести поправки в безопасное функционирование таких учреждений.

Подготовка персонала чрезвычайного реагирования и его техническое оснащение должны быть адекватны угрозе на всех уровнях. Необходимым в настоящее время является решение задачи развития молекулярно-генетического направления.

Программы биологической безопасности, планы биологической защиты должны соответствовать международным требованиям о готовности организаций здравоохранения к противодействию в чрезвычайных ситуациях.

**Ключевые слова:** биобезопасность, биозащита, патогенные биологические агенты, биотерроризм.

**С**истема биологической безопасности должна охватывать возможные биологические угрозы природного и техногенного характера, акты биотерроризма и обеспечивать снижение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций за счет постоянной готовности к противодействию биологическим угрозам, высокой степени быстрого реагирования комплекса профилактических мероприятий. Для диагностики и индикации высокопатогенных агентов необходимы компетентные кадры, сеть региональных (межобластных), межведомственных

лабораторий, имеющих высокий уровень биологической защиты, оснащенных современным оборудованием и диагностическими наборами. Наряду с естественными резервуарами патогенных микроорганизмов, способных вызвать инфекционные заболевания, биологическую опасность представляют случайный или преднамеренный завод возбудителей инфекционных заболеваний, аварии на биологически опасных объектах, терроризм с использованием опасных биологических агентов (ПБА).

Цель исследования – обзор факторов риска на опасных

**Контакты:** Бекенов Жумабек Елтекович, д-р мед. наук, начальник Актюбинской противочумной станции КЗПП МНЭ РК, г. Актюбе. Тел. + 7 (7132) 909251, Факс +7 (7132) 225033, e-mail: bekenov1962@mail.ru

**Contacts:** Zhumabek Eltekovich Bekenov, Doctor of Medical Sciences, Chief of Aktobe Plague Control Station, Committee on Consumer Protection of Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, Aktobe c., Office ph.+7 (7132) 909251, Fax +7 (7132) 225033, e-mail: bekenov1962@mail.ru

биологических объектах, управления рисками, биологическая защита и безопасность в лабораториях.

## Материал и методы

Сбор и анализ материалов о лабораторных инцидентах, мерах биологической защиты и развитие системы биологической безопасности.

## Результаты и обсуждение

Доступ к особо опасным микроорганизмам и токсинам, к знаниям и технологиям «двойного» назначения без должного уровня лабораторной биологической защиты и оценки источников биологической опасности сопряжено с огромным риском. Возможность двойного применения заложена в самой природе деятельности опасных биологических объектов. С одной стороны, исследования направлены на развитие науки и совершенствование диагностики инфекций, а с другой стороны, эти технологии могут быть использованы в целях биоагрессии [1, 2, 3].

Работы с возбудителями всегда проводятся в специальных условиях безопасного биологического режима. В этих учреждениях строго соблюдаются специальные требования по безопасности к лабораториям, оборудованию, помещениям; разрабатывается система управления биорисками; устанавливаются требования к специалистам, работающим с опасным биологическим материалом; оценивается защищенность персонала; используются стандарты в лабораторной диагностике по тестам и времени их производства.

Высокая опасность патогенных микроорганизмов подтверждена неоднократными случаями лабораторного заражения [4, 5]. Свыше 5000 случаев и 190 смертей зарегистрированы к 1999 году. Предполагается, что указанные цифры значительно занижены из-за сокрытия таких фактов [6].

По данным ВОЗ вероятность заражения работников системы здравоохранения лихорадкой Эбола в 21-32 раза выше по сравнению с населением в целом. В Западной Африке из 875 работников здравоохранения, инфицированных вирусом Эбола, 509 скончались. За 1,5 месяца эпидемии ближневосточной респираторной коронавирусной инфекции 2015 года в Республике Корея 33% инфицированных являются медицинскими работниками, которые участвовали в диагностике, обследовании, лечении больных. Все случаи заражения медицинских работников связаны с недостаточным уровнем инфекционного контроля, биологической и физической защиты. Инфицированные медицинские работники стали источником дальнейшего распространения инфекций [7].

Согласно нормативным документам, принятыми в Казахстане [8, 9, 10], сотрудники опасных биологических объектов при появлении симптомов любых инфекционных болезней, в первую очередь сообщают о заболевании по месту работы и самоизолируются. По-видимому, в США такие инструкции не получал американский биолог, который в ноябре 2007 г. был обнаружен мертвым в своем жилище на территории национального парка Гранд-Каньон (штат Аризона). Известно, что через три дня после контакта с трупом животного больной обратился за медицинской помощью в местную больницу. Врачи приняли заболевание за грипп и после осмотра отпустили домой. По мнению врачей, ученый умер от чумы, которой он заразился во время

вскрытия трупа дикой пумы. Было выявлено 46 контактных больных, которые получили профилактическое лечение антибиотиками. К ноябрю 2007 года в штате Аризона уже имелся случай заражения человека чумой [11].

Для снижения рисков и обеспечения требований биобезопасности микробиологические объекты оснащаются автоматизированными инженерными системами, специальной техникой безопасности: очистки вентиляционного и технологического воздуха, приема и обработки стоков, передаточных устройств, дезинфекции, санитарных пропускников, средств индивидуальной защиты, контрольно-измерительной аппаратурой и др. Работы с живой культурой опасных патогенов проводятся в специальных биологических боксах (шкафах) 2-4-го уровня безопасности, в специализированных лабораториях [12].

В Казахстане функционируют лаборатории, соответствующие международным стандартам в системе МСХ РК, МОН РК, МЗ РК, КЗПП МНЭ РК. В наиболее полном объеме профилю указанных мероприятий в системе здравоохранения РК отвечают лаборатории КНЦКЗИ им М. Айкимбаева, НПЦСЭЭМ, областные лаборатории ДЗПП, противочумные станции МЗ РК. Для повышения готовности существующих лабораторий к работе в условиях биотеррористической атаки необходимо определить перечень патогенов, по которым будет проводиться исследование проб. Существующее ранжирование патогенов по их соответствию биологическому оружию выделяет около 40 биологических агентов (вирусы или вирусные группы, бактерии, риккетсии, грибы и токсины), сформированные в 3 категории, включающие агенты по степени угрозы для мирного населения. В связи с актуализацией проблемы биотерроризма остро стал вопрос по строгому учету и сохранности коллекции штаммов опасных микроорганизмов [13]. Для сокращения коллекции опасных патогенов в КНЦКЗИ разработаны безопасные имитаторы возбудителей особо опасных инфекций, используемые в повседневной работе противочумными службами для контроля сред культивирования, диагностических препаратов и проведения учебно-тренировочных занятий. Генетическое маркирование штаммов особо опасных инфекций, внедрение в депозитариях шифровки штаммов с отдельным хранением частей ключа дешифровки, штрих-коды усиливают надежность хранения опасного биологического материала.

В целях защиты национальных интересов и выполнения международных обязательств могут устанавливаться запреты и ограничения внешнеэкономической деятельности с биологической продукцией, подлежащей экспортному контролю. В 2007 году был принят Закон РК об экспортном контроле [14]. Рядом нормативных актов установлен жесткий надзор за экспортом возбудителей заболеваний человека, животных и растений, а также оборудования, имеющего «двойное» назначение. Учреждения, осуществляющие деятельность с патогенными биологическими агентами (ПБА) в Казахстане, представляют потенциальную опасность и находятся под особым контролем.

Факты заражения медицинских работников и исследователей бактериологических лабораторий высокопатогенными инфекциями [4, 5, 6, 11] свидетельствуют о том, что

комплекс требований к персоналу по благонадежности, по состоянию физического и психического здоровья должен соответствовать специфике работ. Важным для допуска к биологически опасным процедурам также является отсутствие аллергических реакций и противопоказаний к вакцинации и лечению антибактериальными препаратами. Однако, не всегда можно предусмотреть требования к физическому здоровью исследователей. 13 сентября 2009 г. была зафиксирована молниеносная смерть 60-летнего исследователя М.С., который изучал ослабленные штаммы чумной палочки в лаборатории Медцентра Университета Чикаго. Представитель медицинского учреждения сообщил о наличии в крови умершего ослабленного лабораторного штамма возбудителя чумы [15]. Профилактическое лечение антибиотиками получили около 100 человек, с которыми контактировал погибший исследователь. Дальнейшее расследование позволило предположить, что повышенная чувствительность к ослабленному штамму чумного микроба возникла за счет генетического заболевания.

В России 2 случая лабораторного заражения с летальным исходом произошли во время исследовательских работ по разработке вакцинных препаратов против лихорадки Эбола [16].

Биологическую угрозу международного масштаба представляет несанкционированный трансграничный перенос патогенных микроорганизмов, случайный или преднамеренный завоз возбудителей экзотических инфекционных заболеваний. Международное значение этой проблемы особенно показали события в США в сентябре 2001 года. В 2001 году порошкообразные споры сибирской язвы были намеренно размещены в письмах, которые были разосланы через систему US postal. Заболели сибирской язвой 22 человека, в том числе 12 обработчиков почты, 5 из них погибли. 30 тысяч человек получили профилактическое лечение антибиотиками. В результате поиска виновных был ошибочно обвинен доктор С. Natfill, бывший сотрудник института медицинских исследований инфекционных болезней (USAMRIID) армии США в Форт-Детрике. Министерство юстиции, в конечном счете, согласилось реабилитировать и заплатить ему \$ 4,6 млн. Затем подозревали другого исследователя в Форт-Детрике доктора Брюса Ivins, но он совершил самоубийство, прежде чем ФБР обвинили его [17].

Биотеррористическая атака 2001 года в США привела к формированию новой федеральной программы, к поддержке исследований в области селективных агентов-инфекционных высокопатогенных микробов [18]. Были построены новые лаборатории по специализированным технологиям. Команда репортеров редакции USA TODAY, в сети газет Gannett и TV-станций в 2015 году определили более 200 лабораторных объектов, во всех 50 штатах и округе Колумбия, получивших от государства право на проведение работ со «списочными» биологическими агентами [19]. Эти учреждения занимались повышением профессиональной подготовки и оказанием помощи в оперативном реагировании на предполагаемые акты биотерроризма или неожиданного появления новых патогенов человека.

С момента принятия Конвенции о запрете биологического и токсинного оружия (КБТО) в 1975 году ее подписали 173 государства [20]. Казахстан присоединился к КБТО в

2007 году. Участники Конвенции обязались никогда не разрабатывать, не производить, не накапливать, не приобретать, не хранить биологические агенты и токсины, не предназначенные для мирных целей, а также оружие, оборудование и средства доставки, которые служат для использования таких биологических агентов или токсинов во враждебных целях или в вооруженных конфликтах. Российские эксперты в своем выступлении во время регулярной межсессионной встречи экспертов КБТО 10-14 августа 2015 года отметили возросшую роль КБТО как юридически обязывающего международного механизма, препятствующего проведению опасных исследований биологического характера и разработкам опасных микроорганизмов, которые могут быть использованы в противоправных целях. Недоработкой Конвенции является тот факт, что у нее не разработаны механизмы проверок, которые бы гарантировали соблюдение участниками данных ими обязательств. Также российские эксперты высказали мнение, что США официально придерживаются принципа максимально возможного недопущения международного вмешательства в свои исследования.

Однако, надо заметить, что в доступных источниках широко освещаются лабораторные инциденты, происходящие в США. Отсутствие информации по другим странам не означает, что в лабораториях не ошибаются.

Сеть расследования издательства «USA TODAY» установила следующие нарушения безопасности в биологических лабораториях: были потеряны флаконы с патогенными бактериями; лабораторные мыши, инфицированные смертельным вирусом, сбежали, а дикие грызуны изготовили гнезда на отходах научно-исследовательских учреждений [21]. В 2014 году в США разразилось несколько громких скандалов, связанных с неправильным хранением или перевозкой опасных биоматериалов [22]. В июне 2014 года раскрылась информация о том, что более 80 сотрудников СДС США могли заразиться сибирской язвой из-за несоблюдения установленных правил в лаборатории, расположенной в городе Атланта (штат Джорджия). Этим же летом ученые СДС США направили коллегам из МСХ США научные материалы, содержавшие образцы вируса птичьего гриппа без соблюдения правил безопасности, что могло повлечь за собой массовое заражение сотрудников министерства.

Самый резонансный инцидент 2015 года – это отправка из военно-биологической лаборатории Минобороны США живых культур сибирской язвы коммерческим транспортом в 86 лабораторий, расположенных в Японии, Великобритании, Южной Корее, Австралии, Канаде, Италии, Германии, в 50 штатах США и Вашингтоне. Дагуэйская лаборатория военного ведомства США отгрузила посылки с диагностическими тестами, в которых в качестве инактивированного «антигена 1» (положительного контрольного образца) были случайно расфасованы живые споры сибирской язвы [23, 24]. Американская военная биологическая лаборатория имени Л. Саломона, расположенная на площади 3200 кв. км в 120 км к юго-западу от Солт-Лейк-Сити, находится в штате Юта на территории Дагуэйского (Dugway) испытательного полигона сухопутных войск и является наибольшим испытательным центром по программе биологической и химической защиты армии США. Как уточнил CDC США, посылки были высланы из частной коммерческой лабора-

тории, которая работает в рамках усилий Министерства обороны США по разработке нового диагностического теста для выявления биологических угроз. В связи с нарушением требований безопасности Пентагон начал проверку во всех своих 9 военных лабораториях и других объектах, участвующих в производстве, отправке и обработке живых и инактивированных особо опасных патогенов и токсинов. Комиссии СДС и МО США установили, что лаборатория Dugway полигона, чтобы дезактивировать споры сибирской язвы перед отгрузкой в государственные или частные лаборатории, использовали гамма-излучатель Кобальт 60. Однако, процесс гамма-облучения не был эффективен на 100%. В стандартных операционных процедурах используемый метод не был подтвержден с помощью стандартизованных контрольных образцов с различными концентрациями спор, объемов и уровней облучения. Центр исследований инфекционных болезней и политики Университета штата Миннесоты 30 октября 2015 г. опубликовал информацию о докладе Белого Дома, в котором обозначена стратегия по улучшению защиты и безопасности в лабораториях, проводящих исследования с селективными агентами. В результате обзора ошибок в соблюдении правил безопасности при работах с патогенными биологическими агентами, комиссия Белого Дома рекомендует Департаменту здравоохранения и Социальных служб, Министерству сельского хозяйства США к 30 сентября 2016 г. идентифицировать объекты, участвующие в Федеральной программе по селективным агентам (FSAP) с целью установления минимально необходимого числа таких учреждений. Другие рекомендации этого всеобъемлющего обзора касаются транспарентности, предполагая, что FSAP будет ежегодно выпускать общую информацию об инцидентах в лабораториях, работающих с биологическими селективными агентами и токсинами [25].

При разработке программы обеспечения биологической безопасности важно учитывать, что в условиях эпидемии объектом диагностики может оказаться группа людей. Так, в сентябре 1993 г. в течение 3 дней авиарейсами из Пакистана, Индии и др. стран в Алматы прибыло около 60 больных холерой казахстанских шоп-туристов. Более 500 контактеров были обследованы на холеру и получили профилактическое лечение. В 1999 г. 1 случай чумы в Актюбинской области потребовал изоляции 99 человек из 2 областей республики, включая медицинских работников. В этом же году в результате заражения чумой 2 женщин и мальчика на участке Матайкум Байганинского района было изолировано 46 человек, которые получили профилактическое лечение. Санитарно-эпидемиологическая служба Казахстана имеет опыт проведения противоэпидемических мероприятий в аэропортах, на железнодорожных путях, в очагах с большим числом больных и контактных.

Выявление опасного биологического агента и возникновение вспышки инфекционных заболеваний потребуют применения больших количеств терапевтических средств, вакцин и пр. В связи с этим необходимо создание программы накопления национальных фармацевтических резервов.

Своевременная постановка диагноза связана с задачей эффективного лечения. В условиях преднамеренного использования особо опасных патогенов с формированием очагов массового поражения людей, в основном, предусма-

тривают назначение препаратов и их комбинаций рег ос. Этот метод высокопроизводителен и он позволит оказать помощь большому числу пострадавших.

Совершенствование эффективной системы надзора в связи с противодействием биотерроризму должно включать не только планы быстрого выявления, точной идентификации агентов, но и налаженную систему госпитализации больных, а также изоляции контактирующих. Постановлениями акимов областей утверждены комплексные планы первоочередных организационных, ветеринарных, медицинских и специальных мероприятий по недопущению чрезвычайных ситуаций. На территории природных очагов особо опасных инфекций предусмотрены медицинские карантинные стационары и провизорные отделения для обеспечения своевременной изоляции, госпитализации и лечения выявленных больных, отработаны схемы оповещения, транспортировки больных.

Нельзя не принимать во внимание возможное использование в террористических целях любого патогена из существующего в природе разнообразия. Поэтому необходима готовность к обнаружению и ликвидации последствий вспышки любого биологического агента, включая традиционные и экзотические виды микроорганизмов. Для противодействия широкомасштабному или диверсионному (скрытному) использованию патогенов в качестве биологического оружия требуется использование диагностических методов, обладающих высокой скоростью, специфичностью, достоверностью, чувствительностью и возможностью автоматизации. Этим требованиям на сегодняшний день соответствуют молекулярно-генетические, иммунолюминесцентные, иммунохимические и иммуносорбционные методы исследования.

## Выводы

Анализ инцидентов на специализированных биологических объектах позволяет своевременно внести поправки в безопасное функционирование подобных учреждений.

Подготовка персонала чрезвычайного реагирования и его техническое оснащение должны быть адекватны угрозе на всех уровнях. Необходимым в настоящее время является решение задачи развития молекулярно-генетического направления.

Программы биологической безопасности, планы биологической защиты должны соответствовать международным требованиям о готовности организаций здравоохранения к противодействию в чрезвычайных ситуациях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Biological and Chemical Terrorism: Strategic Plan for Preparedness and Response Recommendations of the CDC Strategic Planning Workgroup // (RR04). – 2000 April 21. – N 49. – P. 1-14
- 2 Айкимбаев А.М. Обеспечение биологической безопасности в Республике Казахстан / Матер. VII конф. Национальной ассоциации дезинфекционистов Республики Казахстан. – Алматы, 2007. – С. 20-28
- 3 Некрасова Л.Е., Жолшоринов А.Ж., Мека-Меченко Т.В. Внедрение системы управления рисками на опасных биологических объектах (Руководство для практических работников). – Алматы, 2012. – 230 с.

4 Семина Н.А., Ковалева Е.П. Заболевания медицинских работников особо опасными инфекциями, ассоциированные с лабораторными заражениями // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2005. – №1. – С. 23

5 Anthrax – Usa (04): Laboratory Error. 28 May, – 2015. <http://www.forbes.com/sites/judystone/2015/05/28/accidental-shipment-of-anthrax-exposes-flaws-in-safety-systems/>.

6 Canadian Council on Animal Care, 1984; National Research Council, 1997.

7 <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/MERS-CoV-rapid-risk-assessment-August-2015.pdf>

8 Постановление Правительства Республики Казахстан №87 от 17 января 2012 года «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам здравоохранения». <http://online.zakon.kz/>

9 Постановление Правительства Республики Казахстан от 10 января 2012 года №13 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к лабораториям». <http://orp.sanprav.kz>.

10 Постановление Правительства Республики Казахстан от 6 декабря 2011 года №1476 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний». <http://online.zakon.kz/>

11 Американский биолог умер от чумы. <http://medportal.ru/mednovosti/news/2007/11/12/plague/>

12 Айкимбаев А.М. Система биологической безопасности в Казахстане: Монография. – Алматы, 2015. – 416 с.

13 Постановление Правительства РК №850 от 30 июля 2002 г. «О республиканской коллекции микроорганизмов». <http://online.zakon.kz/>

14 Закон Республики Казахстан от 21 июля 2007 года №300-III «Об экспортном контроле» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 15.06.2015 г. <http://online.zakon.kz/>

15 Американского ученого убил ослабленный возбудитель чумы <http://medportal.ru/mednovosti/news/>. – 2009/09/23/ usplague/

16 Маркина Н. Мир лихорадит от Эболы // [http://www.gazeta.ru/science/2014/08/06\\_a\\_6162961.shtml](http://www.gazeta.ru/science/2014/08/06_a_6162961.shtml).

17 Anthrax – USA (04): Laboratory error. [1] 28 May, 2015 Source: Forbes <http://www.forbes.com/sites/judystone/2015/05/28/accidental-shipment-of-anthrax-exposes-flaws-in-safety-systems/>

18 Angela M. Wright, Stephen B. Beresidp. Rapidly Progressive, Fatal, Inhalation Anthrax-Like Infection in a Human Case Report, Pathogen Genome Sequencing, Pathology, and Coordinated Response // Arch Pathol Lab Med. – 2011. –135:000–000.

19 USA Today, 28 May 2015 Source: USA TODAY [edited]. <http://www.usatoday.com/story/news/2015/05/28/biolabs-pathogens-location-incidents/26587505/>.

20 Конвенция о запрещении биологического и токсинного оружия [http://rosprotrebnadzor.ru/about/info/news/news\\_details](http://rosprotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details).

21 USA Today, 28 May 2015 Source: USA TODAY [edited]. <http://www.usatoday.com/story/news/2015/05/28/biolabs-pathogens-location-incidents/26587505/>.

22 Пильщиков И. В Пентагон могли по ошибке доставить живые споры сибирской язвы. <http://tass.ru/proisshestiya/2015124>

23 Anthrax – USA (02): laboratory error Date: 27 May 2015 Source: NBC News [edited] <http://www.nbcnews.com/health/health-news/live-anthrax-mistakenly-sent-us-labs-n365511>.

24 <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3177434/Oops-Pentagon-quietly-DOUBLES-number-labs-mistakenly-sent-anthrax-number-192.html#ixzz3hCKPVVFL>

25 White House releases detailed lab biosafety plan. CIDRAP <http://www.cidrap.umn.edu/news-perspective/2015/10/white-house-releases-detailed-lab-biosafety-plan>

#### ТҰЖЫРЫМ

Ж.Е. БЕКЕНОВ<sup>1</sup>, А.М. АЙҚЫМБАЕВ<sup>2</sup>, Л.Ю. ЛУХНОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ҚР ҰЭМ ТҚҚК «Ақтөбе обаға қарсы күрес станциясы» РММ, Ақтөбе қ.,

<sup>2</sup>ҚР ҰЭМ ТҚҚК «Санитариялық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы», Алматы қ.,

<sup>3</sup>М. Айқымбаев атындағы Қазақ карантиндік және зооноздық инфекциялар ғылыми орталығы, Алматы қ.

#### БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРДІ ЕКІ МАҚСАТТА ПАЙДАЛАНУ МӘСЕЛЕСІ

Зертханалардың биологиялық қорғанысын және биологиялық қауіп көздерін дұрыс бағалау деңгейінсізаса қауіпті қоздырғыштарға, токсиндерге, екі мақсатта пайдалану мүмкіндігі бар технологияларға қол жеткізу орасан зор қатерлер әкеледі.

**Зерттеу мақсаты.** Биологиялық қауіпті нысандардағы қатерлі факторларға шолу. Қатерлі басқару, зертханалардың биологиялық қорғанысы және қауіпсіздігі.

**Материал және әдістері.** Зертханалық оқиғалар, биологиялық қорғаныс шаралары және биологиялық қауіпсіздік жүйесін дамыту материалдарын жинау, талдау жүргізу.

**Нәтижелері және талқылауы.** Аса қауіпті қоздырғыштарды екі мақсатта пайдалану қауіпті биологиялық нысандардың қызметінде көп кездеседі. Зерттеулердің бір бағыты ғылымды дамытып және жұқпалы аурулар диагностикасын жетілдерсе, екінші жағынан бұл технологияларды биологиялық агрессия мақсатында пайдалануы мүмкін.

Маманданған биологиялық нысандарда орын алған оқиғаларды талдау осындай мекемелердің қауіпсіз жұмыс жасауына дер кезінде түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.

Медициналық қызметкерлердің індет жұқтырып алудың барлығы инфекциялық қадағалаудың биологиялық және физикалық қорғау деңгейінің жеткіліксіздігіне байланысты.

Қазақстандағы патогенді биологиялық агенттермен (ПБА) жұмыс жасайтын мекемелердің қауіптілігі басым болып табылатындықтан, олар арнайы бақылауға алынған, биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін құрал-жабдықтармен және биологиялық қорғаумен қамтылған.

Жоғары патогенді қоздырғыштармен жұмыс барысында ауруды жұқтыру фактілерін ескере отырып, қызметкерлерді таңдауда олардың физикалық және психологиялық жағдайлары жұмыс жасап жатырған іс-қимылына сәйкес келуі керек. Биологиялық аса қауіпті агенттермен жұмыс барысында аллергиялық реакциялардың және вакцина, антибактериалды препараттарға қарсы көрсеткіштердің болмауы маңызды мәселе

Аса қауіпті аурулар штаммдарын генетикалық белгілеу, депозитарийлерде штаммдарға құпия сандармен енгізу және оларды штрих-кодтау аса қауіпті биологиялық материалдардың сақталу сенімділігін күшейтеді.

**Қорытынды.** Шетелдердегі арнайы биологиялық нысандарда орын алған жағдайларды талдау, зертханалық қателіктер жөнінде ақпараттардың қолжетімділігі зертханалардың қауіпсіз жұмыс жасауына түзетулер енгізуге мүмкіндіктер береді.

Төтенше жағдайда әрекет ету және оларды техникалық қамтамасыз етуде қызметкерлердің дайындығы қатер кезінде барлық деңгейде бірдей болуы керек. Молекулалық-генетикалық бағытты дамыту міндеті қазіргі уақыттың талабы. Денсаулық сақтау ұйымдарының төтенше жағдайларға дайындығы, биологиялық қауіпсіздік бағдарламасы биологиялық қорғау жоспарының талаптарына сәйкес болуы керек.

**Негізгі сөздер:** *биоқауіпсіздік, биоқорғаныс, патогенді биологиялық агент, биолаңкестік.*

## SUMMARY

Zh.Ye. BEKENOV<sup>1</sup>, A.M. AIKIMBAYEV<sup>2</sup>, L.Yu. LUKHNOVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Aktobe Plague Control Station, Committee on Consumer Protection (CCP) of Ministry of National Economy (MNE) of the Republic of Kazakhstan, Aktobe c.*

<sup>2</sup>*Scientific-Practical Center for Sanitary-Epidemiological Expertise and Monitoring, CCP of MNE RK, Almaty c.*

<sup>3</sup>*Kazakh Scientific Center n.a. M. Aikimbayev for Quarantine and Zoonotic diseases, CCP of MNE RK, Almaty c.*

## THE PROBLEMS OF THE BIOTECHNOLOGY DUAL USE RESEARCH

**Access to high dangerous microorganisms and toxins.** knowledge and technology "dual use" with out an adequate level of protection of biological laboratory and evaluation of sources of biological hazards associated with great risk.

**Objective.** Review the risk factors on dangerous biological materials, risk management, protection and biological safety in laboratories.

**Material and methods.** Data collection and analysis of laboratory incidents, measures of biological protection and development of biosecurity.

**Results and discussion.** The possibility of dual-use is inherent in

the nature of the activities of the dangerous biological objects. On the one hand, the researches are aimed at the development of science and improve the diagnosis of infection, and on the other hand, these techniques may be used for bio-aggression.

An analysis of incidents of specific biological objects allows timely amendments to the safe operation of such institutions.

All cases of infection of medical workers related to the insufficient level of infection control, biological and physical protection.

The institutes, working with pathogenic biological agents in Kazakhstan, that are potentially dangerous, are taken under special control, equipped with the necessary means of biological safety and biological defense.

Data of laboratory contamination by highly pathogenic diseases indicate that the complex personnel requirements for reliability, for physical and mental health must comply with operating procedures. It is important for access to dangerous biological procedures is also an absence of allergic reactions and contraindications to vaccination and treatment with antibacterial drugs.

The genetic labeling of strains of high dangerous infections, the introduction of strains encryption with separate storage part decryption key for depositories, barcodes will enhance the reliability of the storage of hazardous biological material.

**Conclusions.** An analysis of incidents on specific biological objects allows timely amendments to the safe operation of such institutions. Emergency response training and technical equipment must be adequate to the threat at all levels. Present necessary is to solve the problem of the molecular genetic direction development. The programs of biosafety, plans for biological protection must comply with international standards on the preparedness of health care organizations to response on emergencies.

**Key words:** *biosafety, biosecurity, pathogenic biological agents of terrorism.*

Для ссылки: Бекенов Ж.Е., Айкимбаев А.М., Лухнова Л.Ю. Проблемы биотехнологических исследований двойного использования // *J. Medicine (Almaty)*. – No 11(161). – 2015. – P. 69-74

Статья поступила в редакцию 06.11.2015 г.

Статья принята в печать 13.11.2015 г.