

Г.Г. Онищенко<sup>1</sup>, В.Ю. Смоленский<sup>1</sup>, Е.Б. Ежлова<sup>1</sup>, Ю.В. Демина<sup>1</sup>, В.П. Топорков<sup>2</sup>, А.В. Топорков<sup>2</sup>,  
М.Н. Ляпин<sup>2</sup>, В.В. Кутырев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва,  
Российская Федерация

<sup>2</sup> Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация

## Концептуальные основы биологической безопасности. Часть I

4 В современном представлении мирового сообщества существуют узкая и широкая трактовка биологической безопасности. Смысл узкого понимания определяется наличием международных требований при работе (диагностической, производственной, экспериментальной) с патогенными биологическими агентами в соответствии с регламентированными уровнями биологической опасности и безопасности. Широкая трактовка биологической безопасности не имеет концептуальной, понятийной, терминологической и определительной основы. Создание концептуальной основы данного понятия и является целью настоящей работы. По результатам исследований установлено, что концептуально биологическая безопасность охватывает всю сферу санитарно-эпидемиологического благополучия, смежные с ней области ветеринарно-санитарного, фитосанитарного обеспечения, экологической безопасности, среду обитания (производственную, социально-экономическую, геополитическую инфраструктуру, экологическую систему) и осуществляется в целях предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций биологического характера. Показано, что отличием данной чрезвычайной ситуации от таковой в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение, определенной в Международных медико-санитарных правилах (ММСП, 2005), является, как правило, высокая социально-экономическая и геополитическая значимость негативного влияния на жизнедеятельность человека, сопоставимая с угрозой национальной и международной безопасности. Разработанные концептуальные основы биологической безопасности требуют правового (законодательного), нормативного (подзаконного), методического закрепления на территории Российской Федерации, создания соответствующей терминологической базы.

**Ключевые слова:** биологическая опасность и безопасность, чрезвычайная ситуация биологического характера, узкий и широкий формат биологической безопасности, современная концепция биологической безопасности.  
(Вестник РАМН. 2013; 10: 4–13)

G.G. Onishchenko<sup>1</sup>, V.Yu. Smolensky<sup>1</sup>, E.B. Ezhlova<sup>1</sup>, Yu.V. Demina<sup>1</sup>, V.P. Toporkov<sup>2</sup>, A.V. Toporkov<sup>2</sup>,  
M.N. Lyapin<sup>2</sup>, V.V. Kutyrev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow,  
Russian Federation

<sup>2</sup> Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe», Saratov, Russian Federation

## Conceptual Bases of Biological Safety. Part 1

Up to date there is a narrow and broad interpretation of the term biological safety (BS) the world over. In the narrow sense it is defined as availability of international regulations applied to diagnostic, manufacturing, or experimental works with pathogenic biological agents (PBA) in accordance with specified levels of biological hazard and BS. In a broader context it has no national, conceptual, terminological or defying basis. Therewith, establishment of this framework has become the core issue of the study. Investigations have revealed that BS should conceptually cover the whole sphere of sanitary-and-epidemiological welfare as well as related fields such as veterinary-sanitary, phytosanitary provision, ecological safety, environmental conditions (occupational, socio-economic and geopolitical infrastructures, ecological system), and be exercised to prevent and control emergency situations (ES) of biological character. It is demonstrated that this type of ES differs from ES in the sphere of public health care of international concern which is formalized in IHR (2005), in the way that it is characterized by high socio-economic and geopolitical significance of the negative influence on human vital activities, comparable with national and international security hazard. Elaborated is the conceptual, terminological and defying toolkit of the BS broad interpretation (27 terms).

**Key words:** biological safety, biological hazard, emergency situation of biological character, narrow and broad framework of the biological safety, modern concept of biological safety, terms and definitions of the BS broad interpretation.  
(Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk – Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2013; 10: 4–13)

Актуальность проблемы биологической безопасности (ББ) в современных условиях определяется неуклонным формированием широкого взгляда на нее, прежде всего:

- под влиянием современных угроз и вызовов, именуемых «биологическим терроризмом», «генными войнами» [1];
- в связи с разработкой биологического оружия нового поколения;
- в связи с ростом значимости технологий двойного назначения для биологической безопасности;
- ввиду устойчивой тенденции к появлению новых (неизвестных), возвращающихся, а также других актуальных инфекционных болезней;
- в результате перехода трансформации ББ в отдельную специальность в перечне ВАК;
- в связи с необходимостью совершенствования мер предупреждения и контроля в отношении чрезвычайных ситуаций (ЧС) биологического характера, масштаб последствий которых сопоставим с угрозой национальной и международной безопасности.

Действующий на территории Российской Федерации Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» не охватывает всей многогранности проблемы ББ, что подчеркивает актуальность разработки ее современной концептуальной основы и создания самостоятельного законодательного акта в области ББ.

Актуальность проблемы состоит также в том, что содержание современных широких взглядов на ББ в настоящее время не имеет достаточно полного определения, разработанной концептуальной основы, а понятийный аппарат и терминологическая база находятся в стадии формирования.

Узкая же трактовка ББ, которая существует наряду с широким ее пониманием, рассматривается как исторический предшественник последней [2]. В терминологическом справочнике, относящемся к ББ, ее узкая формулировка имеет совершенно четкое определение [3].

Возрастание актуальности определения ББ в широком смысле обусловлено также попытками некоторых стран «Группы восьми» (США, Англия, Канада) путем апеллирования к широкой трактовке ББ и Международным медико-санитарным правилам (ММСП, 2005) осуществлять международные надзорные функции в области ББ. Так, в конце октября 2012 г. состоялось заключительное в рамках председательства США в «Группе восьми» заседание Рабочей группы Глобального партнерства по нераспространению оружия и материалов массового поражения. На этом заседании были выдвинуты инициативы по применению ММСП для оценки выполнения странами Конвенции о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении (далее КБТО).

Инициативы по усилению надзора за деятельностью в сфере обеспечения ББ в странах третьего мира на практике представляются таким образом, что выявление в странах с помощью инструмента ММСП чрезвычайных ситуаций в области общественного здравоохранения (санитарно-эпидемиологического благополучия населения или санитарно-эпидемиологического характера), имеющих международное значение, в обход КБТО

может быть целенаправленно истолковано как «выход на поверхность» результатов скрытой разработки биологического оружия.

Естественно, что установленное таким образом нарушение положений КБТО служит основанием для вмешательства во внутренние дела стран. Очевидно, что при таком серьезном и все более актуализирующемся отношении к проблеме ББ, с точки зрения ее международного надзора и контроля с применением ММСП, широкая трактовка ББ должна получить четкую смысловую и понятийную оценку. Такая оценка и выполнена в рамках данного исследования.

**Цель исследования:** создать современную концептуальную основу ББ.

**Задачи исследования:** рассмотреть эпидемиологические истоки, события, факторы и условия формирования взглядов на ББ; охарактеризовать современное содержание ББ как комплекса профилактических и экстренных мер, направленных на укрепление национальной и международной безопасности; определить концептуальные основы современного взгляда на ББ.

Парадигма ББ с учетом узкой трактовки данного понятия в историческом аспекте в отечественных инструктивных документах (70-е гг. XX в.) первоначально означала выполнение требований противоэпидемического режима работы с материалом, зараженным или подозрительным на зараженность возбудителями особо опасных инфекционных болезней.

Требования противоэпидемического режима распространялись на организацию работ с возбудителями особо опасных инфекционных болезней, а также к помещению и оборудованию микробиологических лабораторий при осуществлении эпизоотологического обследования, эпидемиологического надзора, противоэпидемических мероприятий по локализации и ликвидации эпидемических очагов, проведении производственных и экспериментальных работ, т.е. на весь комплекс деятельности, так или иначе связанной с биологической опасностью.

Проведение противоэпидемических мероприятий, как известно, включает развертывание комплекса специализированных учреждений и формирований: противоэпидемических подразделений, диагностических лабораторий, госпиталей, изоляторов, обсерваторов, мобильных специализированных противоэпидемических бригад. Выполнение требований противоэпидемического режима работы в них дополнительно к проведению самих противоэпидемических мероприятий (включая ограничительные мероприятия, карантин) призвано минимизировать опасность вовлечения в эпидемический процесс специализированного персонала, прикомандированных контингентов; населения, проживающего в эпидемическом очаге и вблизи учреждений, осуществляющих деятельность с использованием патогенных микроорганизмов. Функционально спектр диагностических (этиологических) работ, требовавших выполнения противоэпидемического режима, включал анализ проб из объектов окружающей среды, клинических образцов; учет, хранение, обращение (включая транспортировку) выделенных, в т.ч. коллекционированных культур (штаммов) микроорганизмов. При всех этих видах работ существовал риск заражения персонала возбудителями опасных инфекционных болезней.

Эволюционный переход от обеспечения противоэпидемического режима работы с возбудителями особо опасных инфекционных болезней (диагностической, производственной, экспериментальной) к обеспечению биологической безопасности связан с понятием «биологическая безопасность», введенным в Советском Союзе в рамках системы стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.1.008-76).

С понятием «биологическая безопасность» тесно связано понятие «биологическая опасность», научную основу которого составили принципы классификации возбудителей инфекционных болезней и проводимых с ними манипуляций по уровням опасности для отдельно человека и населения в целом. Анализ фактов внутрилабораторных заражений и их исходов, а также инфицирования медицинского персонала в эпидемических очагах указывает на повышенную вероятность заражения теми возбудителями, с которыми они работают. Более высоким принято считать риск заражения при выявлении новых инфекционных болезней. В этом отношении хорошо известен печальный факт трагического исхода атипичной пневмонии в 2003 г. у главного инфекциониста Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) Карло Урбани, заразившегося SARS-коронавирусом при обследовании заболевшего американского бизнесмена во Вьетнаме [4].

6 Классификация возбудителей была рекомендована экспертами ВОЗ для издания руководства по ББ в микробиологических и медико-биологических лабораториях. Определение понятия ББ в санитарных правилах [5, 6] представлено как «система медико-биологических, организационных, инженерно-технических мероприятий и средств, направленных на защиту работающего персонала, населения и окружающей среды от воздействия патогенных биологических агентов».

Требования к обеспечению ББ относились к организации работ с возбудителями инфекционных болезней; к зонированию лабораторных, производственных и экспериментальных помещений; оборудованию, защитной одежде, медицинскому обеспечению, включая наблюдение, специфическую и экстренную профилактику, а также лечение; к проведению зоологических и паразитологических работ; к работе в госпиталях, изоляторах, обсерваторах; к медицинскому наблюдению за населением, дезинфекции, патологоанатомической работе в эпидемических очагах и др. Отдельными документами регламентируется безопасность работы с рекомбинантными ДНК и деятельность в области генной инженерии. Факторами риска для персонала специализированных учреждений, впоследствии названных потенциально опасными биологическими объектами, и населения служили аварии при работе с особо опасными инфекциями (возбудителями), впоследствии названными патогенными биологическими агентами (ПБА).

В целом формат ББ, определяемый функцией работы с ПБА, не выходил за пределы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, т.е. поддержания комфортных условий жизнедеятельности человека в среде обитания. Исторический генез понятия «биологическая безопасность» хорошо охарактеризован в литературе [2]. Рассмотрено содержание широкого взгляда на ББ как на новую проблему эпидемиологии или развивающуюся область специальных знаний, необходимую при обеспечении безопасности жизнедея-

тельности человека [2, 7]. В структуре биологической опасности выделяют факторы и процессы, которые, в свою очередь, дифференцируют на естественные и искусственные.

На основании ряда классификаций патогенных микроорганизмов (ВОЗ, НАТО, ООН и других) [7] и проводимых с ними манипуляций нормативной отечественной документацией установлены градации индивидуальной и общественной потенциальной опасности ПБА (4 группы патогенности). С учетом этого вычленена группа особо опасных инфекционных болезней (I–II группа патогенности) [8]. Определены на международном уровне 4 градации обеспечения ББ на потенциально опасных биологических объектах [9, 10]. На международном уровне разработаны правила перевозки инфекционных материалов [11]. В Российской Федерации установлены правила работы с ПБА [5, 6]. Как упоминалось выше, все это называется узкой трактовкой ББ, эволюционно предшествовавшей широкой трактовке данного понятия.

Узкий формат ББ является составной частью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, направленного, как известно, на поддержание комфортных условий жизнедеятельности человека, при которых редкие аварии на потенциально опасных биологических объектах, в основном по причине человеческого фактора, рассматривали как потенциально опасные локальные инциденты, создающие риск инфицирования работающего с ПБА персонала и населения. Эпидемиологические последствия аварий быстро купировали в рамках выполнения правил в области ББ, и, таким образом, не создавалось угрозы национальной безопасности.

Спектр функционально взаимосвязанных и взаимозависимых в рамках эффективности противоэпидемических мероприятий [12], определяемый в Российской Федерации как обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, включает санитарную охрану территории; эпидемиологический надзор за опасными, природно-очаговыми зоонозными инфекционными болезнями; предупреждение и ликвидацию ЧС санитарно-эпидемиологического характера, в т.ч. возникающих в условиях стихийных бедствий и антропогенных катастроф; обеспечение ББ при работе с патогенными биологическими агентами.

Каждая из указанных групп мероприятий содержит профилактическую (предупредительную) и противоэпидемическую (экстренную локализацию и ликвидацию эпидемических очагов) компоненту. Объединяющим все эти мероприятия в Российской Федерации является Государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Эти 4 группы мероприятий, в соответствии с требованиями Международных медико-санитарных правил, функционально интегрируются в рамках национального эпидемиологического надзора и контроля (ответных мер на ЧС санитарно-эпидемиологического характера).

ББ, трактуемая как комплекс противоэпидемических мер защиты при работе с ПБА и имеющая свое конкретное терминологическое определение, как отмечено выше, эволюционно предшествовала широкой трактовке ББ, главным отличием которой является уровень ее значимости, сопоставимый с угрозой национальной и международной безопасности.

Выход за пределы узкого смыслового диапазона ББ (противоэпидемический режим работы) был обусловлен ростом актуальности проблемы преднамеренного применения ПБА, которая исторически дифференцировалась на биологическую войну и биологический терроризм.

Биологическая война по определению представляет сферу национальной безопасности. Биологический терроризм, осуществляемый в мирное время в различных целях, первоначально приравнивался к локальным угрозам в масштабе страны. Вероятность масштабирования последствий биотеррористического акта до уровня национальной безопасности вплоть до применения спор сибирской язвы в США в 2001 г. носила гипотетический характер.

Подходы к применению ПБА в 70-х гг. XX в. варьировали от условий военных действий до биотеррористических актов в мирное время. Как известно, смена готовности к биологической войне на готовность к актам биологического терроризма в мирное время произошла в контексте перехода от холодной войны к перезагрузке в благоприятном направлении политических отношений стран, обладавших всем комплексом оружия массового поражения, составной частью которого, наряду с ядерным и химическим, было и биологическое оружие.

Первоначально в указанные годы в мире речь шла о бактериологическом (биологическом) оружии как составной части оружия массового поражения, бактериологической (биологической) войне и бактериологических (биологических) средствах ее ведения. В связи с активизацией генетических разработок в области биологических средств ведения войны в 1972 г. на международном уровне была принята Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении. Эта Конвенция вступила в силу 26 марта 1975 г. Ее участниками являлись 146 стран. США, Англия и Россия выступили в качестве депозитариев этого договора. Сегодня 155 стран ратифицировали КБТО. Представительный список стран-участниц КБТО уступает лишь числу стран-членов ВОЗ, принявших к исполнению Международные медико-санитарные правила 2005 г. (194 страны).

Подписавшие конвенцию государства-участники взяли на себя обязательства не разрабатывать, не производить, не накапливать, не приобретать, не сохранять ПБА и токсины таких видов и в таких количествах, которые не предназначены для профилактических и защитных целей.

Вместе с тем, по мнению экспертов ряда стран, в настоящее время проводится активная деятельность по разработке программ создания биологического оружия [13, 14]. Становится реальным создание биологического оружия нового поколения, например этнического, биохимического (не подпадающего под действие конвенции), с множественной лекарственной устойчивостью, уклоняющегося от диагностики, преодолевающего иммунитет, устойчивого к факторам внешней среды.

Возрастает значимость технологий двойного назначения для увеличения арсенала средств биотерроризма, о чем говорят опубликованные результаты экспертной оценки уровня угрозы различных видов деятельности, связанных с биотерроризмом [15, 16]. К ним отно-

сятся: искусственное распространение биологических средств путем контаминирования продуктов питания и воды на конечных стадиях распределительной цепочки; микрокапсулирование биологических средств как способ повышения их устойчивости в объектах окружающей среды; придание возбудителям устойчивости к антибиотикам и противовирусным препаратам; создание технологических линий по производству биологических средств; искусственное распространение биологических средств путем загрязнения продуктов питания, воды и пищи на начальных стадиях распределительных цепочек; распространение биологических средств в виде порошка и аэрозоля; получение вирусов посредством синтеза; снижение эффективности вакцинных препаратов; модификация с целью повышения вирулентных свойств возбудителей инфекционных болезней; придание непатогенным для человека микроорганизмам свойств вирулентности; повышение трансмиссивных свойств патогенов; повышение инфекционных свойств патогенов; инсерция факторов вирулентности; инсерция генов хозяина с целью модификации иммунного ответа; создание новых патогенов; повышение стабильности патогенов в условиях окружающей среды посредством модификации генома; удаление из генома детектируемых (диагностических) участков; придание генетическим конструкциям тканеспецифических свойств.

Далее приведены некоторые примеры из опубликованных материалов, критически оцененные с точки зрения двойного назначения [15, 17].

В 2001 г. группой австралийских исследователей был создан штамм вируса оспы мышей с инсерцией гена интерлейкина 4 с целью утраты фертильности. В результате неожиданно получили штамм, способный преодолевать иммунный барьер у животных, обладающих естественной невосприимчивостью к вирусу оспы мышей.

В 2002 г. в журнале *Science* были опубликованы данные об искусственном синтезировании жизнеспособного вируса полиомиелита на основе сведений из сети Интернет о РНК-геноме данного вируса. Синтезированный вирус вызвал гибель инфицированных мышей.

В 2002 г. в журнале *PNAS* представили последовательность продуцируемого вирусом оспы белка SPICE, подавляющего иммунную систему, с помощью которого удалось повысить вирулентность вируса коровьей оспы.

В 2005 г. в журнале *Science* появилась статья о методах геномного синтеза, пригодных для реконструкции вируса гриппа «Испанка», вызвавшего пандемию в 1918–1919 гг. и унесшего, по некоторым данным, от 20 до 60 млн человеческих жизней.

Если возвращаться к эволюции взглядов на проблему ББ и, в частности, КБТО, то данная проблема получила международную значимость в том смысле, что невыполнение требований КБТО могло иметь политические, социально-экономические последствия и даже послужить поводом для силового воздействия на страны-нарушители Конвенции. С принятием КБТО впервые возникла необходимость расширительного толкования ББ с позиции международной и национальной безопасности.

Напомним, что концепция подготовки к бактериологической (биологической) войне базировалась на историческом опыте разработки и применения бакте-

риологического (биологического) оружия. Подборка таких событий, за исключением 6 последних случаев применений ПБА, иллюстрирующих указанное положение, приведена в табл. Таблица составлена по опубликованным материалам, дифференцированным по при-

менению ПБА в военных и террористических целях [10, 11, 18–26].

В стратегии готовности к биологической войне гипотетически доминировал и экспериментально обосновывался аэрозольный вариант применения ПБА, способный

**Таблица.** Факты применения биологических агентов для достижения военных и террористических целей

Год, место	Событие	Наименование патогенного биологического агента
	Военные цели	
1346 г., Каффа (Феодосия)	Осада татарами крепости Каффы, обороняемой генуэзцами, захват крепости после вспышки болезни вследствие забрасывания в крепость с помощью метательных орудий трупов людей, погибших от чумы. Впоследствии чума распространилась по всей Европе, вызвав пандемию, унесшую жизни 25 млн человек	Чума
1422 г., Чехия	Военные действия: в шеренги противника забрасывали трупы людей, погибших от чумы	Чума
Начало XVI в. (1521 г.), Америка	Завоевание испанскими и английскими колонизаторами Америки. Успех достигнут после распространения среди местного населения оспы	Натуральная оспа
1754–1767 гг., Индия	Во время войны Франции и Индии оспа применялась в военных целях	Натуральная оспа
1940–1942 гг., Китай	Применение японской армией на территории Китая во время Второй мировой войны авиационных бомб, начиненных зараженными чумой блохами. В результате этого в г. Нимбо в 1940 г. вспыхнула эпидемия чумы с числом заболевших 99 человек (98 из них умерли). В 1941 г. в г. Чандэ заразились 6 человек (все больные умерли). В 1942 г. возбудителей паратифа и сибирской язвы использовали для контаминации территории при отступлении японской армии	Чума, сибирская язва, паратиф
1952 г., Корея, Китай	Диверсионное применение возбудителей опасных инфекционных болезней путем заражения людей и сельскохозяйственных посевов. Бациллами сибирской язвы заражали одеяла, подушки и кисточки для бритвы, с самолетов сбрасывали бомбы, контейнеры с зараженными комарами, блохами и грызунами	Чума, холера, сибирская язва, возбудители, уничтожающие сельскохозяйственные посевы
<b>Террористические цели</b>		
1981 г., Англия	Группа боевиков Dark Harvest Commando направила почтовые конверты, содержащие контаминированную возбудителем сибирской язвы почву с о. Грюинард, в Центр химической защиты в гг. Портон-Даун и Блекпул, где проходил съезд консерваторов. При контакте с этой почвой несколько человек погибли. Сибирская язва сохранилась на о. Грюинард после проведения испытаний бактериологического оружия в 1942 г.	Сибирская язва [20]
1981 г., Куба	Диверсионное применение зараженных комаров, в результате чего вспыхнула эпидемия, поразившая свыше 300 тыс. человек (156 больных погибли)	Лихорадка Денге
1984 г., США	Террористический акт, совершенный религиозной сектой раджнишистов в период выборной кампании в штате Орегон. Заражение возбудителем сальмонеллеза салатов в местных барах привело к заболеванию более 700 человек	Сальмонеллез
2001 г., США	Террористический акт с применением спор возбудителя сибирской язвы посредством рассылки содержащих их почтовых конвертов. В результате акта заразилось 23 человека (5 умерли)	Сибирская язва
2004 г., США	Конверт с рицином — ядом биологического происхождения — пришел в офис сенатора Билла Фриста (пострадавших нет)	Рицин [22]
2013 г., США	Конверты с рицином были обнаружены в почтовых отделениях Вашингтона при разборе корреспонденции для Белого дома и Конгресса. Конверты с ядом предназначались для Президента США Барака Обамы и сенатора-республиканца Роджера Уикера (пострадавших нет)	Рицин [23]



привести к широкому поражению воинских контингентов, населения и сельского хозяйства.

В стратегии биотерроризма также предусматривалось и экспериментально обосновывалось применение ПБА в виде аэрозолей в условиях крупных городов (эксперимент в заливе Сан-Франциско с безвредными микробами *Serratia marcescens* и *Bacillus globigii*), местах массового скопления людей (эксперимент в метро Нью-Йорка с *Bacillus subtilis*). После событий 2001 г. в США террористическими организациями рассматривалась возможность распыления ПБА над городами с использованием самолетов сельскохозяйственной авиации [27].

Аэрозольный вариант применения биологических средств в стратегии биологической войны и биологических террористических актов к удовлетворению мирового сообщества остался гипотетическим. Реального применения ПБА в аэрозольном виде не установлено. Данный вариант проигрывался и был доминирующим в сценариях учений по гражданской обороне. Наибольший размах эти учения приобрели в 80-е гг. XX в. В целях быстрой и массовой защиты войск и населения от «аэрозолей» предусматривался, соответственно, и аэрогенный способ введения лечебных и профилактических препаратов.

Наряду с прямым воздействием на население ПБА также рассматривали варианты опосредованного негативного влияния биологических факторов на общественное здоровье путем создания искусственных опасных биологических ситуаций, связанных с поражением сельскохозяйственных животных, культурных растений, нанесением вреда экологической системе в расчете на то, чтобы причинить большой социально-экономический ущерб стране, сопоставимый с угрозой национальной безопасности.

Прототипом того, насколько пагубным может оказаться не прямое воздействие ПБА на человека и прямое — на сельскохозяйственных животных, может послужить опыт, поставленный англичанами в 1942 г. на о. Грюинард. На остров были завезены 80 овец, и была взорвана бомба, начиненная спорами сибирской язвы. Все завезенные овцы погибли. Сохранение спор сибирской язвы на о. Грюинард было подтверждено в 1981 г. в г. Портон-Даун при исследовании образцов почвы, направленной боевиками в конвертах (см. табл.). В 1986 г. остров обработали формальдегидом и удалили верхний слой почвы. Вновь завезенные на остров овцы (в качестве биопроб) выжили. В 1990 г. о. Грюинард объявили безопасным [20].

Инфекционные болезни, общие для человека и животных, — грипп птиц А (H5N1), сибирская язва, бруцеллез, туберкулез, бешенство, лептоспироз и так далее — способны оказать как прямое (вызвать заболевание), так и опосредованное (через причинение социально-экономического ущерба) негативное воздействие на здоровье человека. К другим зоонозам, свойственным только животным, способным нанести серьезный экономический ущерб и опосредованно оказать негативное воздействие на человека, относятся болезни, вызываемые возбудителями бляшанга, африканской чумы свиней, ящура, а также болезни Ньюкасла, везикулярного стоматита, оспы овец и коз.

В области фитокварантинного контроля в настоящее время существует представительный перечень карантинных объектов (вредителей растений, возбудителей

болезней растений и растений-сорняков), отсутствующих или ограниченно распространенных на территории Российской Федерации (утвержден Приказом Минсельхоза России от 26 декабря 2007 г. № 673). Карантинными микроорганизмами для сельскохозяйственных растений являются различные виды вирусов, бактерий, грибов, возбудители паразитарных болезней. Возникновение естественных и искусственных опасных биологических ситуаций, связанных с распространением этих микроорганизмов, также может причинить большой экономический ущерб и опосредованно оказать негативное воздействие на здоровье населения. «Террористические атаки» биологического плана против сельского хозяйства, впрочем как и других составляющих среды обитания человека, направленные на подрыв экономической сферы (стабильности) в стране, могут представлять в современных условиях самый быстрый и эффективный способ нанесения существенного вреда, сопоставимого с угрозой национальной безопасности. Чрезвычайная ситуация биологического характера замедленного действия, сопоставимая с угрозой национальной и международной безопасности, может быть обусловлена негативными последствиями для жизнеспособности будущих поколений применением генетически модифицированных продуктов питания сельскохозяйственного производства.

В сфере сельского хозяйства к рискам для здоровья населения относятся пестициды и другие вещества, потенциально опасные для здоровья людей и окружающей природной среды. В истории ведения военных действий, в частности действий США против Вьетнама в 70-е гг. XX в., негативное последствие для экосистем имело применение армией США дефолиантов.

В сельском хозяйстве итоговые риски для человека в области ББ складываются из безопасности технических средств и процессов применения пестицидов; удобрений, процессов их производства, хранения, перевозки, реализации и утилизации; технических средств и процессов применения удобрений; кормов и кормовых добавок; ввозимых животных и растений; генно-инженерно-модифицированных (трансгенных) растений; продукции животного происхождения.

Таким образом, в 70-е гг. содержание ББ существовало как бы в двух ипостасях: в проведении мер, направленных против биологической войны, и обеспечении безопасности при работе с ПБА. В первом случае — это аспект национальной и международной значимости проблемы, во втором — составная часть обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения (в мирное время).

Существенное сближение этих двух смысловых позиций произошло после того, как в 2001 г. в США был совершен террористический акт, заключавшийся в распространении спор сибирской язвы посредством почтовых отправлений. До этого события и после него, как можно судить по данным табл., было известно о биотеррористических актах (криминальных актах) локальной значимости. Возможность масштабирования эпидемиологических последствий биологических террористических актов при их совершении в пространственно ограниченных местах массового скопления людей, существовала лишь гипотетически.

Отличительные признаки события 2001 г.:

- биотерроризм из гипотетической превратился в реальную опасность;

- установлена принципиальная возможность достижения посредством биотеррористического акта психологической направленности разрушительных социальных, экономических и политических последствий [28];
- продемонстрирована реальность национального масштабирования последствий биотерракта при совершении его небольшой группой людей или даже одним террористом;
- показана приоритетная значимость биотеррористических средств по отношению к химическим и радиационным средствам поражения;
- получен реальный материал для углубленного изучения проблемы и конкретного перехода к широкой трактовке ББ.

Приведенные выше положения в том или ином сочетании нашли отражение в выступлении бывшего Генерального секретаря ООН Кофи Аннана [29], позиции Руководства Евросоюза [30], Комиссии США по предотвращению распространения оружия массового поражения, в открытом докладе ЦРУ «Темное будущее биологического оружия», при оценке технологий двойного назначения с точки зрения их значимости для расширения арсенала биотеррористических средств [15], в российском законодательстве, указах Президента Российской Федерации, постановлениях Правительства Российской Федерации, постановлении Главного государственного санитарного врача Российской Федерации.

В 2004 г. было переиздано руководство ВОЗ «Ответные меры системы общественного здравоохранения на угрозу применения биологического и химического оружия» [10].

Вскоре после событий 2001 г. (особенно в первые 5 лет) было опубликовано большое число работ, посвященных определению широкого смыслового поля «биологическая безопасность» [2, 7, 18, 31, 32].

ББ стали рассматривать как новую проблему эпидемиологии [2, 7]. В частности, на примере события 2001 г. в США отмечены: нетипичный источник инфекции (конверты, содержащие споры), появление в короткий промежуток времени больных со сходной клинической картиной, необычная профессиональная принадлежность больных, абсолютное и относительное увеличение числа респираторных случаев заражения, необычное варьирование клинической картины и течение терминальной стадии болезни. Все эти признаки неожиданной, необычной и серьезной эпидемиологической ситуации согласуются с таковыми, тестируемыми при верификации ЧС санитарно-эпидемиологического характера в рамках применения Приложения 2 ММСП (2005).

В терминологическом справочнике «Биологическая безопасность. Термины и определения», изданном в 2011 г. [3], основную специфическую терминологическую базу составили эпидемиологические термины и термины смежных дисциплин. В справочнике приведен ряд формулировок узкого формата ББ, в т.ч. определение ее как системы медико-биологических, организационных и инженерно-технических мероприятий и средств, направленных на защиту работающего персонала, населения и окружающей среды от воздействия патогенных биологических агентов. Это узкое определение ББ

было заимствовано из соответствующих Санитарных правил [5, 6].

Рассматривали и широкий спектр факторов, имевших не прямое (через среду обитания: производственная, социально-экономическая, геополитическая сфера, экосистема) негативное влияние на здоровье человека. К ним были отнесены болезнетворные организмы любого вида, расы, биологического типа, отсутствующего или ограниченно распространенного на территории Российской Федерации, которые способны нанести вред сельскохозяйственным животным и продукции животноводства, растениям или продукции растительного происхождения.

Широкая трактовка ББ прослеживается и в новой редакции Международных медико-санитарных правил, принятых на 58-й сессии ВОЗ в 2005 г. и вступивших в силу в 2007 г. Конкретно в приложении 2 ММСП (2005), регламентирующем схему принятия решений для оценки и уведомления о событиях, которые могут представлять собой ЧС в области общественного здравоохранения, имеющие международное значение, была учтена тенденция к появлению новых, возвращающихся инфекционных болезней, признаков преднамеренного применения ПБА в комплексе таких признаков тестируемых событий, как необычность, неожиданность, серьезность влияния на здоровье населения.

В ММСП определен главный объект международной настороженности и противоэпидемической готовности — ЧС в области общественного здравоохранения, имеющая международное значение, или ЧС в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, или ЧС санитарно-эпидемиологического характера. В качестве модели самой разрушительной ЧС в рамках ММСП, по определению экспертов ВОЗ, выступает пандемия гриппа нового подтипа, которая уже на первом этапе может нанести экономический ущерб международному сообществу, исчисляемый в 800 млрд долларов США. При широкой трактовке ББ такую пандемию можно назвать ЧС биологического характера, имеющей прямое (заболевание) и опосредованное (социально-экономический ущерб) негативное влияние на жизнедеятельность человека. ЧС биологического характера отличается от ЧС санитарно-эпидемиологического характера прежде всего большим социально-экономическим (политическим) ущербом, сопоставимым с угрозой национальной и международной безопасности.

Для широкого понимания ББ имеют значение появившиеся концепции экологической безопасности, сохранения биологического разнообразия, устойчивого развития общества, безопасности жизнедеятельности [33–35].

К настоящему времени сформулированы биологические угрозы для человека [18], представленные факторами и процессами, происходящими в природе и обществе:

- естественные природные резервуары патогенных микроорганизмов и неконтролируемое распространение живых микроорганизмов, особенно генетически модифицированных, с неустановленным механизмом влияния на экосистемы;
- массовые вспышки инфекционных заболеваний (эпидемии, эпизоотии и эпифитотии) естественного происхождения;

- аварии и диверсии на объектах, где проводятся работы с патогенными микроорганизмами;
- использование микроорганизмов и экзопатогенов в военных и террористических целях, включая диверсии на биологически опасных объектах.

После применения спор сибирской язвы на территории США в 2001 г. обеспечение ББ в Российской Федерации было возведено в ранг государственной политики и стало одним из важнейших направлений укрепления национальной безопасности страны. Целью реализации этого направления является последовательное снижение до минимально приемлемого уровня риска воздействия опасных биологических факторов на население, производственную и социальную инфраструктуру и экологическую систему.

Реализация государственной политики по обеспечению ББ достигается путем функционирования единой государственной системы обеспечения химической и биологической безопасности в Российской Федерации, предусматривающей категорирование, прогнозирование, предупреждение и парирование угроз химической и биологической безопасности, ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций в результате воздействия опасных химических и биологических факторов окружающей среды.

Данное направление получило развитие в реализации Федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009–2014 годы)».

Таким образом, широкий формат ББ и содержание современных ее концептуальных основ сформировались под действием современных угроз и вызовов, главными из которых являются преднамеренное применение ПБА в виде биологических войн в прошлом и биотеррористических актов в настоящее время. Акты биологического терроризма, направленные на создание искусственных опасных биологических ситуаций с целью прямого или опосредованного негативного воздействия на среду обитания и жизнедеятельность человека, представляют собой умышленное применение отдельными лицами, террористическими группами или организациями биологических средств поражения людей, сельскохозяйственных животных и культурных растений, дестабилизацию функционирования экосистем.

В связи с этим рассмотренная в данной работе эволюция взглядов на ББ как на медицинскую специаль-

ность позволяет определить концептуальные основы ее современного содержания, главными из которых являются:

- спектр мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- смежные области ветеринарно-санитарного, фито-санитарного обеспечения, экологической безопасности;
- спектр межведомственного и междисциплинарного сотрудничества при обеспечении ББ на государственном уровне с охватом таких составляющих среды обитания, как производственная, социально-экономическая, геополитическая сферы, экологическая система;
- аспекты предупреждения и противодействия опасным биологическим ситуациям с тяжелыми эпидемиологическими, социально-экономическими и геополитическими последствиями, сопоставимыми по негативному влиянию на жизнь и здоровье настоящих и будущих поколений людей с угрозами национальной и международной безопасности;
- целевое предупреждение и ликвидация последствий ЧС биологического характера, сопоставимых по социально-экономическим и геополитическим последствиям с уровнем национальной и международной безопасности;
- включение в рубрику ЧС естественных (масштабные вспышки, эпидемии, пандемии) и искусственных опасных биологических ситуаций, возникающих в виде эпидемических последствий преднамеренного применения ПБА, а также вследствие аварий на потенциально опасных биологических объектах;
- учет методической составляющей Международных медико-санитарных правил 2005 г.

Представленные концептуальные основы полномасштабной трактовки ББ населения должны быть учтены при разработке новой концепции Федеральной целевой программы «Национальная система химической и биологической безопасности (2015–2020 годы)» и законодательном их закреплении на территории Российской Федерации. Для этого должна быть создана понятийная, терминологическая и определительная база ББ, что и являлось целью и задачами настоящей публикации.

## REFERENCES

1. Cocke-Deegan R. The gene wars: science, politics and the human genome. *New York: Norton*. 1994. 416 p.
2. Lyapin M.N., Ezhov I.N., Drozdov I.G., Kutyrin V.V. *Molekulyarnaya meditsina – Molecular medicine*. 2006; 3: 15–19.
3. *Biologicheskaya bezopasnost'. Terminy i opredeleniya*. [Biological Safety. Terms and Definitions. 2<sup>nd</sup> edition, revised and enlarged. Ed. Onishchenko G.G., Kutyrin V.V.]. Moscow, Meditsina, 2011. 152 p.
4. Onishchenko G.G., Fedorov Yu.M., Toporkov V.P., Kulichenko A.N., Karavaeva T.B., Shiyanova A.E., Kuklev E.V., Kutyrin V.V. *Problemy osobo opasnykh infektsii – Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2003; 85: 3–19.
5. *Byulleten' normativnykh i metodicheskikh dokumentov Gossanepidnadzora – Bulletin of Normative and Methodological Documents of Gossanepidnadzor*. 2003; 3(13): 66–144.
6. *Bezopasnost' raboty s mikroorganizmami III–IV grupp patogennosti (opasnosti) i vzbuditelnykh parazitarnykh boleznei. Sanitarno-epidemiologicheskoe pravila*. [Safety Work with Microorganisms of III–IV Groups of Pathogenicity and Agents Causing Parasitic Diseases. Sanitary and Epidemiological Rules]. Moscow, Federal'ny tsentr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2009. 75 p.
7. Onishchenko G.G., Fedorov Yu.M., Tikhonov N.G., Lipnitskii A.V., Alekseev V.V. *Epidemiologia i infektsionnye bolezni – Epidemiology and Infectious Diseases*. 2003; 2: 4–6.
8. Cherkasskii B.L. *Osobo opasnyye infektsii*. [Specially Dangerous Diseases]. Moscow, Meditsina, 1996. 159 p.
9. Biorisk management. Laboratory biosecurity guidance [Internet]. World Health Organization [cited 2013 April 29]. 340 p. Available from: [http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO\\_CDS\\_EPR\\_2006\\_6.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_CDS_EPR_2006_6.pdf).



10. Public health response to biological and chemical weapons: WHO guidance (2004) [Internet]. World Health Organization [cited 2013 May 7]. 340 p. Available from: <http://www.who.int/csr/deliberations/biochemguide/en>.
11. Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2009-2010 WHO-2008. [Internet]. World Health Organization [cited 2013 April 17]. 29 p. Available from: [http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO\\_HSE\\_EPR\\_2008\\_10.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_HSE_EPR_2008_10.pdf)
12. Belyakov V.D., Degtyarev A.A., Ivannikov Yu.G. *Kachestvo i effektivnost protivoepidemicheskikh meropriyatii*. [Quality and Efficiency of the Carried Out Antiepidemic Measures]. Leningrad, Meditsina, 1981. 303 p.
13. *Organizatsiya likvidatsii mediko-sanitarnykh posledstviy biologicheskikh, khimicheskikh i radiatsionnykh terroristicheskikh aktov. Prakticheskoe rukovodstvo*. [Organization of Recovery of Medical and Sanitation Consequences of Biological, Chemical and Radiation Terrorist Acts. Practical Guidelines. Edited by Onishchenko G.G.]. Moscow, 2005. 328 p.
14. *Protivodeistvie biologicheskomu terrorizmu. Prakticheskoe rukovodstvo po protivoepidemicheskomu obespecheniyu*. [Biological Counterterrorism. Practical Guidelines for Disease Control. Edited by Onishchenko G.G.]. Moscow, 2003. 301 p.
15. Kovtun A.L., Poklonskii D.L. *Molekulyarnaya meditsina – Molecular medicine*. 2012; 5: 17–24.
16. Suk G., Zmorzynska A., Hunger I., Biederbick W., Sasse J., Maidhof H., Semenza J. Dual-use research and technological diffusion: reconsidering the bioterrorism threat spectrum. *PLoS Pathog*. 2011; 7 (1).
17. Seigelid M.J. Governance of dual-use research: an ethical dilemma. *Bull. World Health Organ*. 2009; 87 (9): 720–723.
18. *Biologicheskaya bezopasnost'*. [Biological Safety]. Moscow, Meditsina, 2006. 304 p.
19. Onishchenko G.G., Sandakhchiev L.S., Netesov S.V., Martynyuk R.A. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk – Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2003; 73(3): 195–204.
20. *Ostrov Gryuinard – ostrov sibirskoi yazvy* [Gruinard Island – Anthrax Island]. Available at: <http://facte.ru/ostrov-gryuinard-ostrov-sibirskoj-yazvy.html> (accessed 26.04.2013).
21. *Ocherki istorii chumy. Kniga 2: Chuma bakteriologicheskogo perioda*. [Outline of Plague History. Book 2: Plague of Bacteriological Period]. Moscow, Vuzovskaya kniga, 2006. 696 p.
22. Ricin, Senate building – USA (Washington, DC). ProMED-mail [Internet]. 3 Feb 2004. Archive Number: 20040203.0402.
23. Ricin – USA: (Washington, DC) letters. ProMED-mail [Internet]. 17 Apr 2013. Archive Number: 20130417.1652964.
24. Toroc T.J., Tauxe R.V., Wise R.P., Livengood J.R., Sokolow R., Mauvais S., Birkness K.A., Skeels M.R., Horan J.M., Foster L.R. A large community outbreak of salmonellosis caused by intentional contamination of restaurant salad bars. *J. Am. Med. Assoc*. 1997; 278: 389–395.
25. *Protivodeistvie bioterrorizmu i biologicheskaya bezopasnost'*. *Uchebnoye posobiye dlya studentov meditsinskikh vuzov*. [Counter Bioterrorism and Biological Safety. Training Manual for Students of Medical Universities]. Irkutsk, RIO GU NTs RVKh VSNTs SO RAMN, 2006. 138 p.
26. Carus W.S. The Rajneeshees. In: Toxic terror: assessing terrorist use of chemical and biological weapons. J.B. Tucker (ed.). *Cambridge: MA, MIT Press*. 2000. P. 115–137.
27. Trebin M.P. *Terrorizm v XXI veke*. [Terrorism in the XXI Century]. Minsk, Kharvest, 2003. 816 p.
28. The Clock Is Ticking: A Progress Report on America's Preparedness to Prevent Weapons of Mass Destruction Proliferation and Terrorism. Commission on the Prevention of Weapons of Mass Destruction Proliferation and Terrorism. 2009. 27 p.
29. Uniting against terrorism: recommendations for a global counterterrorism strategy. Report of the Secretary-General/United Nations Report A/60/825. [Internet]. Geneva: United Nations Report; 27 April 2006 [cited 2013 May 7]. Available from: <http://www.un.org/unitingagainstterrorism/sg-terrorism-2may06.pdf>
30. European Union strategy against the proliferation of weapons of mass destruction. The Council of the European Union. Document no. 15708/3. [Internet]. Brussels : Council of the European Union. [cited 2010 December 10]. Available from: <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/03/st15/st15708.en03.pdf>
31. Onishchenko G.G. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii – Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2008; 5: 54–57.
32. Onishchenko G.G., Drozdov I.G. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk – Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2004; 5: 14–20.
33. *Bezopasnost' zhiznedeyatelnosti. Uchebnik dlya vuzov*. [Life Safety. Textbook for Universities. Ed. Belov S.V.]. Moscow, 2001. 485 p.
34. Kondrik V.K., Volkov V.Ya., Kavyzina L.I. Staritsin N.A., Urakov N.N. *Analiticheskoe obosnovanie kontseptsii biologicheskoi bezopasnosti*. [Analytical Substantiation of the Conception of Biological Safety]. Moscow, 2003. 64 p.
35. *Osnovy ekologii i ekologicheskaya bezopasnost'*. [Fundamentals of Ecology and Ecological Safety. Ed. Shkarin V.V., Kolpashchikova I.F.]. Nizhny Novgorod, 1998. 168 p.

12

#### FOR CORRESPONDENCE

**Onishchenko Gennadii Grigor'evich**, PhD, professor, member of RAMS, Head of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare.

**Address:** build. 5 and 7, 18, Vadkovskii Court, Moscow, 127994, **tel.:** (499) 973-26-90, **e-mail:** depart@gsen.ru

**Smolenskii Vyacheslav Yur'evich**, MD, Head of the scientific maintenance board of sanitation and epidemiological people welfare and international activity of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare.

**Address:** build. 5 and 7, 18, Vadkovskii Court, Moscow, 127994, **tel.:** (499) 973-26-93, **e-mail:** aidscouncil@gsen.ru

**Ezhlova Elena Borisovna**, MD, Head of the epidemiological surveillance board of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare.

**Address:** build. 5 and 7, 18, Vadkovskii Court, Moscow, 127994, **tel.:** (499) 973-18-67, **e-mail:** ezhlova\_eb@gsen.ru

**Demina Yuliya Viktorovna**, MD, deputy head of the epidemiological surveillance board of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare.

**Address:** build. 5 and 7, 18, Vadkovskii Court, Moscow, 127994, **tel.:** (499) 973-27-17, **e-mail:** demina\_jv@gsen.ru

**Toporkov Vladimir Petrovich**, PhD, professor, Head of the epidemiology department of the Federal State Healthcare Institution “Russian Scientific Research Antiplague Institute “Microbe”.

**Address:** 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, **tel.:** (8452) 73-46-48, **e-mail:** rusrapi@microbe.ru

**Toporkov Andrei Vladimirovich**, PhD, deputy director in scientific and antiepidemic work of the Federal State Healthcare Institution “Russian Scientific Research Antiplague Institute “Microbe”.

**Address:** 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, **tel.:** (8452) 51-54-43, **e-mail:** rusrapi@microbe.ru

**Lyapin Mikhail Nikolaevich**, MD, Head of the Laboratory of biosafety of the Federal State Healthcare Institution “Russian Scientific Research Antiplague Institute “Microbe”.

**Address:** 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, **tel.:** (8452) 73-46-48, **e-mail:** rusrapi@microbe.ru

**Kutyrev Vladimir Viktorovich**, PhD, professor, member of RAMS, director of the Federal State Healthcare Institution “Russian Scientific Research Antiplague Institute “Microbe”.

**Address:** 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, **tel.:** (8452) 26-21-31, **e-mail:** rusrapi@microbe.ru