

ОСПАНОВ Б.К.

ВИРУСОЛОГИЯ

Актуальность исследований обусловлена необходимостью разработки фундаментальных основ физиологии, биохимии, селекции микроорганизмов, проблем биоразнообразия и изменчивости микроорганизмов, молекулярных и биологических механизмов патогенности, экологии и иммунологии вирусов. Разработка данных проблем является базой для создания новых эффективных препаратов на основе микроорганизмов и вирусов для самых различных отраслей народного хозяйства республики: медицины, сельского хозяйства, пищевой промышленности, экологии, угроз биологической безопасности страны.

Для различных регионов Казахстана большую опасность представляет появление и распространение новых штаммов особо опасных вирусов человека и животных. В научно-исследовательских институтах на основе НИР проводится выделение новых штаммов вирусов гриппа человека, животных и птиц, а также штаммов вируса геморрагических лихорадок, таких как геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, Крымской-Конго геморрагической лихорадки. Создана коллекция штаммов вирусов, ведется изучение их биологической, антигенной и инфекционной активности. Осуществляется моле-

кулярно-биологический и филогенетический анализ казахстанских вирусов. Подобные работы позволяют получить новые данные, имеющие большое значение для здравоохранения и ветеринарии. В практическом отношении проводимые в этой области работы способствуют созданию эффективных вакцинальных и диагностических препаратов на основе изученных актуальных вирусов. Необходимость экологического мониторинга за состоянием выявленных и выявлением новых природных очагов вирусных инфекций становится важной для эпидемиологического надзора.

Тенденции развития мировой науки. «Вектор-Бест» (Россия) – один из самых крупных научно-производственных центров мира, проводит научно-прикладные исследования в широкой области естественных наук, разрабатывает и производит лечебно-профилактические и диагностические препараты. Центр является крупнейшей научной базой для приобретения новых знаний и практических навыков в области молекулярной биологии, вирусологии, генной инженерии, биотехнологии, эпидемиологии и экологии. В настоящее время центром сформирована одна из крупнейших в России коллекция культур клеток человека, животных, насекомых и растений. Коллекция постоянно пополняется. Создана коллекция гибридов, секретирующих антитела к различным вирусным антигенам. Коллекция культур микроорганизмов Центра является уникальной для России и одной из двух существующих в мире коллекций.

Научным коллективом академика РАН Рогова И.А. разработан ряд новых, признанных во всем мире научных направлений в прикладной биотехнологии по разработке теоретических и прикладных основ производства биологически активных веществ для создания биопрепараторов и парофармацевтической продукции, а также получения из генетически модифицированных источников продуктов животного происхождения.

Всестороннее изучение вирусных геморрагических лихорадок на протяжении многих лет является одним из главнейших направлений исследований, проводимых институтом полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова.

Исследования, проводимые Россманом и Вадимом Месянжиновым из Института биоорганической химии Шемякина-Овчинникова в Москве, позволили определить механизм, с по-

мощью которого вирусы внедряются в клетки, нарушая внешнюю мембрану клетки и лизируя ее стенки. Результаты исследования имеют двойную ценность: они демонстрируют внутреннюю работу сложных вирусных наномеханизмов, инфицирующих клетки (этот процесс практически идентичен тому, который происходит при некоторых вирусных инфекциях в клетках человеческого организма), и предоставляют информацию, способную помочь инженерам в изготовлении приспособлений для трансгеноза. Результаты исследования позволяют направить вирусы на определенные клетки, в которые введут геном, включающий в себя новые гены, нужные клеткам. На проведение исследования были получены гранты от Национального научного фонда, программы Human Frontier Science Program и медицинского института Ховарда Хьюза. Команда исследователей своими находками дополнила открытия, сделанные за несколько десятилетий научных изысканий в области структуры бактериофагов T4. Это вирус, атакующий бактерию *Escherichia coli* (*E. coli*). Некоторые штаммы *E. coli* вызывают пищевое отравление, но другие поставляют необходимые вещества в кишечник человека. Исследования вирусов могут со временем помочь разработать стратегию борьбы со смертельными бактериальными инфекциями.

Научно-производственные направления казахстанских ученых в области разработок отвечают тенденциям развития вирусологических работ в ведущих научных центрах мира, таких как Институт микробиологии РАН, Москва; Институт физиологии и биохимии микроорганизмов РАН, Пущино; Институт им. Д.И. Ивановского РАМН, Москва; Институт Пастера, Франция; Центр прикладных микробиологических исследований, Великобритания.

Анализ достижений и тенденций развития ведущих школ Казахстана. Основные направления науки в Казахстане связаны с формированием стратегии развития фундаментальной и прикладной науки на основе изучения и анализа тенденций развития мировой науки и технологий, а также с учетом основных направлений социально-экономического развития республики и имеющегося научно-технического потенциала. Кроме того, казахстанские ученые участвуют в формировании государственных, региональных и

отраслевых научно-технических и инновационных программ в области микробиологии и вирусологии.

Ведущим центром вирусологических исследований в медицинской отрасли является Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. Масгута Айкимбаева (КНЦКЗИ) Министерства здравоохранения Республики Казахстан, преобразованный из Казахского противочумного Научно-исследовательского института Постановлением Правительства № 582 от 2 мая 2001 г.

Основной целью КНЦКЗИ является обеспечение эпидемиологического благополучия по карантинным и особо опасным инфекциям в РК. Задачами являются: разработка научных основ эпиднадзора за карантинными и ОOI – Крымской-Конго геморрагической лихорадки, геморрагической лихорадки с почечным синдромом и др. (вирусология, иммунология, эпидемиология, лечение); разработка и производство иммунобиологических препаратов (ИБП); подготовка специалистов организаций Казахстана по ОOI; методическое руководство и консультирование организаций РК по ОOI; формирование и содержание Республиканской коллекции и Депозитария микроорганизмов; Сотрудничество с ВОЗ; референс исследования по ОOI; реализация Программы уменьшения биологической угрозы с МО США.

Лаборатории института оснащены современным научным оборудованием. Институт обеспечен методиками по стандартам GLP и GMP, лаборатории обеспечены уровнем биобезопасности BSL2 и BSL3, т.е. создан базис для проведения исследований и работ в области биологической безопасности Республики Казахстан.

Основные научные направления, разрабатываемые КНЦКЗИ: изучение природы вирулентности возбудителя ККГЛ, ГЛПС с целью разработки новых методов определения эпидемичности штаммов; изучение проблем бывшего испытательного биологического полигона на о. Возрождения и разработка программы обследования; создание национальной коллекции референтных и генетических штаммов возбудителя ККГЛ, ГЛПС для решения вопросов таксономии, дифференциации природных очагов и эпидосложнений, для производственных целей; разработка

и внедрение современных стандартов биологической безопасности; изучение генетических свойств штамма Пуумала.

В настоящее время КНЦКЗИ выполняет международный заказ по природноочаговым вирусным инфекциям с 2005 года по проекту CRDF (США): «Эпидемиология Крымской-Конго геморрагической лихорадки и геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Республике Казахстан». С 2008 года выполняется международный заказ по «Эпидемиологии клещевого энцефалита в Республике Казахстан».

В рамках программы «Грипп птиц: изучение, разработка средств и методов борьбы» в институте проводилось изучение гриппа птиц (Фото 1).

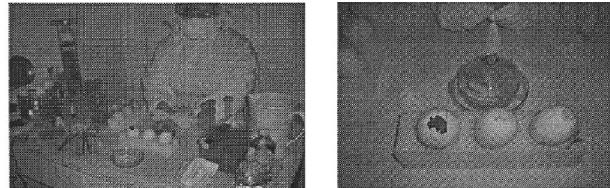


Фото 1. Исследование полевого материала на присутствие вируса гриппа птиц

Разработка и внедрение в практику компьютерных методов хранения и обработки информации, создание баз данных по эпидемиологической и эпизоотологической активности природных очагов зоонозных инфекций; внедрение ГИС технологий в систему эпиднадзора по особо опасным и зоонозным вирусным инфекциям.

В результате проведенной работы получены предварительные патенты: «Штамм вируса Пуумала № 1 геморрагической лихорадки с почечным синдромом для производства диагностических препаратов ». – № 18708, зарегистрирован 14.06.2007 г.; «Способ клонирования вируса Пуумала геморрагической лихорадки с почечным синдромом для получения цитопатической активности на перевиваемой культуре клеток». – № 18709, зарегистрирован 14.06.2007 г. (Фото 2).

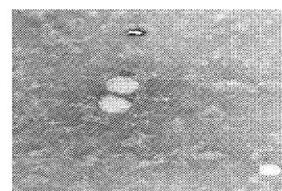


Фото 2. Вирус Пуумала, возбудитель геморрагической лихорадки с почечным синдромом

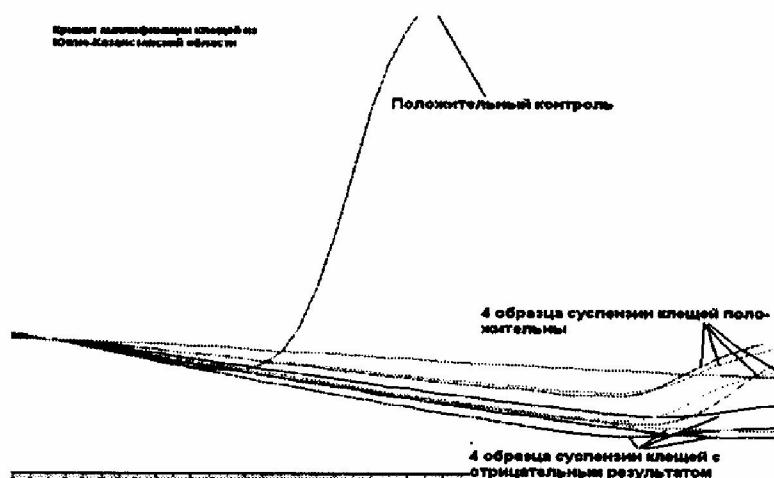


Фото 3. Кривая амплификации супензии клещей из Южно-Казахстанской области

В результате проведенных исследований впервые применена ПЦР в режиме реального времени для быстрой идентификации вируса ККГЛ и его дифференцирования. Данные методики являются существенным и необходимым дополнением традиционных вирусологических методик (Фото 3). Приготовлены экспериментальные серии эритроцитарных диагностикумов специфичностей ГЛПС, которые прошли апробацию в пяти лабораториях противочумных станций.

В 2006 г. учеными Академии наук США проведен аудит научной деятельности КНЦКЗИ. В результате признано, что научные исследования, проводимые в КНЦКЗИ, соответствуют мировому уровню. КНЦКЗИ проводит работу по подготовке кадров по особо опасным инфекциям, являясь в этой области монополистом в Казахстане.

В течение 2005-2007 гг. КНЦКЗИ ежемесячно направлял информацию о заболеваемости карантинными и особо опасными инфекциями в мире в Минздрав, Республиканскую СЭС, противочумные станции и Агентство РК по туризму и спорту. Эти же данные высыпали ежемесячно в Центры карантинных и особо опасных инфекций Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана и Туркменистана. По разовым заявкам через ВОЗ в зарубежные страны высыпаются медицинские иммунобиологические препараты, производимые КНЦКЗИ. В начале 2005 – 2007 годов в ВОЗ были направлены отчеты о работе, проделанной в 2004 – 2006 г. г. В настоящее время обобщаются материалы для отчета за 2007 г.

Ведущие ученые КНЦКЗИ регулярно участвуют в работе профильных международных конференций, проводимых за рубежом, выступают с докладами, представляют постеры.

КНЦКЗИ совместно с МНТЦ при поддержке Правительства Канады организовал и провел семинар-тренинг по биобезопасности для представителей Грузии, Кыргызстана, Таджикистана 24-28 апреля 2006г. (Совещания по проектам совместных биологических исследований в рамках Программы уменьшения биологической угрозы; Межведомственной рабочей группы по реализации ПУБУ (ППРБО).

С 1994 г. проводятся научные исследования по международным проектам совместно с зарубежными учеными в рамках фондов ИНТАС, МНТЦ, Коперникус, Велкомтраст, CRDF, WWF (Всемирный фонд дикой природы).

В области ветеринарной вирусологии крупным центром в республике является Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности (НИИПБ) Министерства образования и науки. Он представляет собой один из крупных научных центров республики в области ветеринарной вирусологии, иммунологии, молекулярной биологии, биологической безопасности, фитопатологии, имеющий экспериментальную базу, позволяющую проводить исследования и производить биопрепараты на высоком научно-методическом уровне.

НИИПБ выполняются научно-исследовательские работы по заданиям Республиканских научно-технических и международных программ.

Проводятся исследования в области научно-технического обеспечения биологической безопасности Республики Казахстан: мониторинг и изучение природы особо опасных вирусных инфекционных заболеваний; фундаментальные исследования по молекулярной биологии и генной инженерии микроорганизмов; пополнение и поддержание коллекции штаммов микроорганизмов – возбудителей особо опасных болезней сельскохозяйственных и диких животных, птиц и растений, а также эталонных и производственных линий клеток; разработка и совершенствование технологий изготовления диагностических и профилактических препаратов; инновационная деятельность; производство и реализация биологических препаратов; экспертиза патологического материала на постановку диагноза; оказание научно-методической помощи организациям, выполнение научно-производственных работ и услуг; подготовка кадров высшей квалификации.

Согласно Постановлению Правительства РК от 20 июля 2002 года № 850 НИИПБ является депозитарием возбудителей особо опасных инфекций микроорганизмов. Уникальная коллекция микроорганизмов и банк клеточных культур НИИПБ, сформированная в 1960 г., и в настоящее время насчитывают: 234 штамма и изолята 42 инфекционных болезней сельскохозяйственных, диких животных и птиц. Из имеющихся инфекционных болезней 12 нозоединиц относятся к возбудителям особо опасных заболеваний по классификации МЭБ. Работы по сохранности и учету референс-штаммов коллекции микроорганизмов выполняются на уровне международных стандартов.

Банк клеточных культур насчитывает 18 линий перевиваемых клеточных культур и 9 видов первичных культур клеток. НИИПБ также располагает интродукционно-карантинным питомником по программе «Генофонд РК» с участием международной организации СИММИТ, коллекцией сортообразцов зерновых культур и коллекцией штаммов грибных заболеваний, таких как стеблевая, бурая и желтая ржавчина, листовая и стеблевая форма септориоза, фитофтороз.

Изучены молекулярно-генетические и биологические свойства вируса ЧКРС; Разработана вирус-вакцина против чумы КРС сухая культуральная из штамма «КЗ 770», иммуноферментный анализ, радиоиммунный анализ, реакция связывания комплемента, метод флуоресцирую-

щих антител, электронная микроскопия и инструкция по предупреждению и ликвидации чумы КРС; Изучены молекулярно-генетические и биологические свойства вируса ящура; Разработаны инактивированная тканевая вакцина тип «А» и инактивированная тканевая вакцина тип «О», иммуноферментный анализ, реакция связывания комплемента, реакция торможения связывания комплемента, электронная микроскопия и инструкция по предупреждению и ликвидации ящура; Изучены молекулярно-генетические и биологические свойства вируса оспы овец; Разработаны вирус-вакцина против оспы овец сухая культуральная из штамма «НИСХИ», иммуноферментный анализ, реакция связывания комплемента, реакция диффузионной преципитации, метод флуоресцирующих антител и электронная микроскопия.

В НИИПБ разработаны и освоены технологии производства 42 наименований вакцин и диагностикумов. Создана коллекция микроорганизмов и клеточных культур (более 230 штаммов и изолятов 42 инфекционных болезней, 18 линий перевиваемых клеточных культур, 9 видов первичных культур клеток). Создана коллекция зерновых культур и скрининг из их числа устойчивых образцов к ржавчинным и септориальным заболеваниям (более 18000 образцов в коллекции, более 310 устойчивых образцов). Расшифрованы структуры генома 23 штаммов и изолятов вирусов, разработка 14 тест-систем для ПЦРдиагностики возбудителей особо опасных инфекционных болезней. Разработаны технологии получения бета-клеток, гепатоцитов и кардиомиоцитов, используемых в практической медицине для лечения больных методом трансплантации. Сформированы основы Национального банка генов особо опасных инфекционных заболеваний. Ежегодно по государственному заказу МСХ РК НИИПБ производится и реализуется 15 наименований биопрепараторов. В 2005-2006 годах сотрудниками НИИПБ диагностирован высокопатогенный грипп птиц типа А с антигенной формулой H5N1. И в 2006 году в рамках программы «Грипп птиц: изучение, разработка средств и методов борьбы» в институте была разработана и создана вакцина против гриппа птиц «Казахстан-15».

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности является од-

ним из основных исполнителей нескольких научно-технических программ. Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности является обладателем 25 патентов на изобретения. В области инновационной деятельности НИИПББ предлагает к внедрению следующие разработки: Организация выпуска экспериментальных серий вакцины против ящура сельскохозяйственных животных. Бизнес-план современного производства вакцинных препаратов. Использование биотехнологических методов для наработки культур бета-клеток и гепатоцитов с целью лечения больных сахарным диабетом и печеночной недостаточностью. Внедрение в производство ассоциированных и пылевидных вакцинных препаратов. Создание международного регионального референс-центра по контролю за особо опасными инфекциями.

Результатом внедрения и практического использования научно-исследовательских разработок является постановка диагноза на заболевание сельскохозяйственных животных и птиц высокопатогенным гриппом птиц в Мангистауской области Республики Казахстан, ящуром и оспой овец в Кыргызской Республике, болезнью Ньюкаслла, ящуром, контагиозной эктимой, чумой мелких жвачных животных и оспой овец в Республике Таджикистан с использованием тест-систем для лабораторной диагностики и идентификации возбудителей болезней, разработанных в НИИПББ. В результате поставлен окончательный диагноз и идентифицированы возбудители инфекции. Результаты исследований позволили получить достоверную информацию об эпизоотической ситуации как в Республике Казахстан, так и за её пределами, провести оперативные противоэпизоотические мероприятия, позволившие предотвратить проникновение и распространение инфекций на территорию Республики Казахстан.

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности имеет развитленную сеть международных связей с такими организациями, как Международный научно-технический центр (ISTC), Международное эпизоотическое бюро (МЭБ, Пламайлендский центр защиты животных (PIADC), Агентство по уменьшению угрозы МО США (DTRA), Государственный департамент США, Бектел Нэшнл Инк (BNI), Фонд «Инициативы в биоиндустрии» (ВП) и др.

НИИПББ выполняет следующие проекты по линии МНТЦ: К-374р «Изучение природных популяций возбудителей ржавчинных заболеваний пшеницы на территории Казахстана и оценка устойчивости к ним образцов пшеницы с использованием вирулентных и редко встречающихся рас». К-516р «Биологические и генетические свойства патогенов животных». К-747р «Филогенетический анализ центральноазиатских изолятов вируса гриппа птиц и вируса болезни Ньюкаслла и улучшение протокола вакцинации против птичьих вирусов с использованием новой техники». К-229-2 «Смертность и заболеваемость детей от 0 до 5 лет в условиях экологически неблагополучного города в районе воздействия Семипалатинского испытательного полигона (на примере г. Усть-Каменогорска)». К-297 «Разработка методов получения и применения биорегуляторов для ускорения роста культур клеток, применяемых в вирусологии». Проект КZ-27 «Эпизоотологический мониторинг и изучение биологических свойств вируса гриппа птиц». В перспективе планируется проект «Линия по выпуску биопрепаратов по стандартам GMP».

Институт микробиологии и вирусологии МОН РК является центром по проведению фундаментальных и прикладных задач в области микробиологии и вирусологии для здравоохранения, сельского хозяйства и ветеринарии. Проводится изучение физиологии и биохимии микроорганизмов; разработка подходов к контролируемому изменению обмена веществ микробных клеток; создание препаратов для биотрансформации растительных кормов с использованием молочнокислых и целлюлолитических бактерий; создание пробиотиков для профилактики и лечения кишечных инфекций и дисбактериозов у людей, сельскохозяйственных животных и птиц на основе молочнокислых бактерий, бифидо-бактерий и пропионовокислых бактерий; поиск и изучение новых антибиотиков, повышение активности продуцентов известных антибиотиков; создание новых микробных препаратов для защиты растений от фитопатогенов; изучение механизмов микробиологической трансформации металлов, разработка технологий извлечения металлов из руд, поиск микробных технологий защиты металлов от коррозии; создание микробных препаратов для микробиологической очистки водоемов, почвы и промышленных стоков от загряз-

нения нефтью и продуктами ее переработки, промышленными отходами; изучение биологических, антигенных и молекулярных характеристик вирусов гриппа человека, животных и птиц, а также парамиксовируса птиц первого серотипа (вирус болезни Ньюкасла), циркулирующих в Казахстане и на сопредельных территориях; изучение механизмов действия вируса гриппа и его компонентов на клеточные структуры; разработка тест-систем для упрощенной диагностики вирусов гриппа и болезни Ньюкасла; разработка высокоэффективных субъединичных вакцин на основе наночастиц иммуностимулирующих комплексов очищенных вирусных белков и иммуностимуляторов растительной природы; поиск новых антивирусных препаратов растительного и микробного происхождения. В Институте создан новый антибиотик «Розеофунгин», который является новым природным соединением полиеновой природы, весьма эффективным для лечения поверхностных и глубоких микозов у людей и животных, а также тропических микозов у людей. Препарат прошел предклинические и клинические испытания и в настоящее время готовится к промышленному производству.

Ученые Института выполняют исследования по «Биологическим основам создания научно-емких технологий для здравоохранения, сельского хозяйства и охраны окружающей среды» и «Биологическим закономерностям контроля популяций микроорганизмов и вирусов и разработка теоретических основ повышения активности микробных и вирусных препаратов с целью создания новых эффективных биотехнологий».

По Программе МОН РК «Научно-техническое обеспечение биологической и химической безопасности Республики Казахстан на 2006-2008 годы» выполняются исследования по проекту: «Разработка новых иммуностимуляторов для повышения эффективности вакцинации против патогенов вирусного, микробного и паразитарного происхождения».

По договору с Научным Центром противоинфекционных препаратов проводятся исследования по проекту: «Определение эмбриотоксичности, цитотоксичности, антибактериальной и антивирусной активности ФС-1». По программе НТП «Научно-техническое обеспечение мониторинга и генетического картирования возбудителей особо опасных инфекций растений и живот-

ных для биобезопасности Республики Казахстан» МОН РК проводятся исследования по 2 проектам: «Эпизоотологический мониторинг и разработка средств специфической профилактики и лабораторной диагностики гриппа птиц».

Казахстану сегодня важно в области микробиологии и вирусологии развивать следующие направления с внедрением их в здравоохранение, сельское хозяйство и ветеринарию:

1. Эпидемиологический надзор за особо опасными инфекционными заболеваниями. – Установление механизмов, обуславливающих вспышечную и спорадическую заболеваемость особо опасными болезнями, причин завоза и распространения особо опасных инфекционных болезней, а также их эндемичности и природной очаговости. Прогнозирование и моделирование эпидемических и эпизоотических проявлений особо опасных и других социально значимых инфекционных болезней. Совершенствование форм и методов межведомственного научного, методического, информационного обеспечения и профессиональная подготовка по вопросам санитарно-эпидемиологической охраны территории. Совершенствование стратегии и тактики специфической профилактики и ликвидации эпидемических проявлений наиболее опасных и социально значимых инфекционных болезней. Разработка средств и методов неспецифической профилактики особо опасных инфекционных болезней. Совершенствование профилактических, противоэпидемических мероприятий при чрезвычайных ситуациях.

2. Диагностика, профилактика и лечение особо опасных инфекционных заболеваний. – Конструирование диагностических препаратов нового поколения для высокочувствительных лабораторных методов анализа. Разработка вакцин для профилактики особо опасных инфекций на основе современных достижений генетики, иммунологии и биотехнологии. Совершенствование средств и методов лечения особо опасных инфекционных болезней. Разработка и совершенствование технологий производства медицинских иммунобиологических препаратов для профилактики, диагностики и лечения особо опасных инфекций.

3. Биомедицинские аспекты особо опасных и других инфекционных заболеваний. – Иммуно-

патогенез особо опасных и других инфекционных заболеваний. Микробиология возбудителей особо опасных и других инфекционных болезней, молекулярные основы их патогенности и иммуногенности. Конструирование генетически маркированных штаммов возбудителей особо опасных инфекций. Создание банка антигенов возбудителей особо опасных инфекционных заболеваний и изучение их молекулярной организации и иммунохимических свойств. Разработка новых принципов и методов идентификации патогенных бактерий, диагностики и профилактики особо опасных и других инфекций. Информационное обеспечение научных исследований по биомедицинским аспектам особо опасных и других инфекционных заболеваний.

4. Биологическая безопасность и противодействие биотerrorизму. Совершенствование обеспечения безопасности работ с микроорганизмами I-VI групп патогенности. Разработка и усовершенствование методов и средств индикации биопатогенов и экспрессной лабораторной диагностики вызываемых ими инфекций. Разработка теоретических основ биологической безопасности. Формирование и совершенствование базы данных по характеристикам биологических агентов, в том числе молекулярно-биологическое и эпидемиологическое типирование штаммов – потенциальных агентов биотerrorизма. Разработка программ подготовки специалистов для работы в очагах и ликвидации последствий применения биоагентов в террористических целях.

Выводы и рекомендации. Таким образом, необходимо:

1. Проведение фундаментальных и прикладных исследований, в том числе для создания ресурсосберегающих, экологически чистых и безотходных технологий.

2. Создание научноемких производств с одновременной защитой научно-интеллектуальной собственности, коммерциализацией отечественных и трансферта зарубежных технологий для нужд здравоохранения, охраны окружающей среды.

3. Подготовка научных кадров и повышение квалификации научных сотрудников.

4. Создание конкурентоспособной биологической отрасли – разработка новых биологических технологий и использование отечественных разработок в здравоохранении, сельском хозяйстве, фарминдустрии и охране окружающей среды.

5. Создание сбалансированной производственной инфраструктуры, обеспечивающей разработку и внедрение в производство научноемких ресурсосберегающих биотехнологий на базе дальнейшего развития фундаментальных исследований, укрепление (реконструкция, техническое перевооружение) и развитие собственной опытно-экспериментальной и производственно-технической базы.

6. Организация и научно-техническое обеспечение новых импортозамещающих (экспорт ориентированных) производств непосредственно в сфере науки.

7. Разработка и создание конкурентоспособной, высокотехнологичной продукции для нужд здравоохранения, сельского хозяйства, экологии и экономики страны.

8. Основным направлением науки является объединение научных исследований в области изучения особо-опасных инфекций и разработка стратегических мер по профилактике этих заболеваний.

9. Широкая распространность, массовость эпидемических вспышек, трудность их этиологической расшифровки из-за большого антигенного разнообразия, но при этом обязательность их лабораторного подтверждения, отсутствие на сегодня специфических средств лечения и профилактики – все это определяет крайнюю актуальность рассмотрения вопросов эпидемиологии, клиники, диагностики особо опасных вирусных инфекций.

10. В полной мере проблема особо опасных вирусных инфекций актуальна, с ее ландшафтным разнообразием, активным хозяйственным освоением необжитых территорий, сопровождающимся значительными миграционными процессами населения, ярко выраженным антропогенным влиянием на экосистему. Именно антропогенное преобразование биосферы с изменением экологической обстановки в современных условиях провоцирует и обострение эпидемической ситуации.

11. Сегодня очевидна необходимость экологического мониторинга за состоянием выявленных и выявлением новых природных очагов.

Список использованных источников:

1. Ленчук Е.Б. Наука в странах СНГ в период рыночных преобразований //Науковедение, 2001. № 1. С. 40-60.
2. Месяц Г.А. Спасти науку. М., 2001.

3. Алферов Ж. Электроника – царица прогресса // Беларуская думка, 2005. № 2. С. 67-70.
4. Осипов Ю., Понизовкин А. «Академию сплачивают столетние традиции» // Поиск, 16 марта 2001 г. С. 5.
5. Гохберг Л.М. Статистика науки. М., 2003.
6. Волотовский И. Участие белорусских ученых в международных научных программах // Роль международных организаций в развитии общеевропейского научно-технологического пространства: Матер. междунар. симпозиума (Киев, 22-25 сент. 2001 г.). – Киев, 2002. С. 121-123.
7. Указ Президента Республики Казахстан от 11 марта 1996 г. «О мерах по совершенствованию системы государственного управления наукой в Республике Казахстан» // Международная ассоциация академий наук. Бюллетень № 8. -Киев, 1996. С. 20-22.
8. Указ Президента Республики Казахстан от 12 февраля 1999 г. «О Национальной академии наук Республики Казахстан» //Международная ассоциация академий наук. Бюллетень № 19. Киев, 1999. С. 10.
9. Указ Президента Республики Казахстан от 21 октября 2003 года № 1208 «О мерах по совершенствованию системы организации научной деятельности в Республике Казахстан» // Международная ассоциация академий наук. Бюллетень № 32. -Киев, 2003. С. 210.
10. Комментарий к Указу Президента Республики Казахстан «О мерах по совершенствованию системы организации научной деятельности в Республике Казахстан» (газета «Казахстанская правда», 24 октября 2003 г.) // Международная ассоциация академий наук. Бюллетень № 32. Киев, 2003. С.211-212.
11. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (Синергетические эффекты инноваций). Киев, 2004.
12. Буторина О.В. Научно-техническая политика ЕС / / Европейский Союз на пороге XXI века: выбор стратегии развития / Под ред. Ю.А. Борко и О.В. Буториной. – Москва, 2001. С. 146-165.