

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Инновационный Евразийский университет

Тимофеева И.В.

**РАЗРАБОТКА ДОРОЖНОЙ КАРТЫ РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА**

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

По специальности 6M070100 «Биотехнология»

Павлодар 2015
Министерство образования и науки Республики Казахстан

Инновационный Евразийский университет

Департамент «Биохимии, агробизнеса и экологии»

Допущена к защите _____
Директор департамента _____ Л.И. Проскурина

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**На тему: РАЗРАБОТКА ДОРОЖНОЙ КАРТЫ РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА**

по специальности 6М070100 «Биотехнология»

Выполнил магистрант
группы Бт-202(м)

И.В. Тимофеева

Научный руководитель
Д-р вет.наук, профессор

Е.Б.Никитин

Павлодар, 2015
СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	5
1	ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	10
1.1	Мировые тренды и факторы развития сельскохозяйственной биотехнологии	10
1.2	Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в мире	20
1.2.1	Растениеводство	21
1.2.2	Животноводство	25
1.3	Анализ и тенденции развития агропромышленного комплекса Казахстана	27
1.4	Мировой опыт построения отраслевых инновационных систем в агропромышленном комплексе	34
1.5	Сельскохозяйственные биотехнологии	30
2	МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	46
3	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	47
3.1	Определение казахстанских трендов и факторов, влияющих на развитие сельскохозяйственной биотехнологии	47
3.2	Научно-технологическое обеспечение Агропромышленного комплекса Казахстана	57
3.3	Анализ развития и финансирования агробиотехнологической науки и технологий	77
3.4	Анализ направлений проводимых НИОКР	79
3.5	Прогнозирование научно-технологического развития АПК на период до 2030 года	83
3.5.1	Результаты Дельфи опроса по агропромышленному комплексу	83
3.5.2	SWOT анализ по Агропромышленному комплексу Казахстана	123
3.5.3	Построение графика вероятности успеха ключевых продуктов	128
3.5.4	Построение дерева технологий и проведение анализа технологий	129
3.6	Разработка дорожной карты развития агробиотехнологий	129
4	ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	137
	ВЫВОДЫ	143
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	146
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	148
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Дорожная карта по направлению «Агробиотехнология»	150

Обозначения и сокращения

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие обозначения и сокращения:

АПК	- Агропромышленный комплекс
ВВП	- Внутренний валовый продукт
НИОКР	- Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НИО	- Научно-исследовательские организации
ГМО	- Генно-модифицированные объекты
ТС	- Таможенный союз (Россия, Казахстан, Беларусь)
ЕС	- Европейский Союз
РК	- Республика Казахстан
ОЭСР	- Организация экономического сотрудничества и развития
СНГ	- Содружество независимых государств
СЗЦ	- Сервисно-заготовительные центры
ЕЗН	- Единый земельный налог
ГИС	- Геоинформационные системы
НТП	- Научно-технические программы
ВТО	- Всемирная торговая организация
ВОЗ	- Всемирная организация здравоохранения
ФАО	- Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
МСХ	- Министерство сельского хозяйства

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Агропромышленный комплекс, наряду с промышленностью, энергетикой и сферой услуг является основополагающей отраслью для экономики любого государства. От уровня его развития напрямую зависит степень обеспечения продовольственной безопасности как одного из ключевых компонентов национальной безопасности. В состав агропромышленного комплекса принято включать непосредственно сельское хозяйство и все сопутствующие сферы деятельности, связанные с хранением и переработкой сельскохозяйственной продукции.

Необходимо учитывать, что современная ситуация в мире характеризуется, с одной стороны, наличием огромного числа голодающих в странах третьего мира, с другой, избыточным производством продуктов питания в развитых государствах, где проживает не больше 20% населения планеты. Население в развивающихся странах растет быстрее, чем в развитых, а возможности для диверсификации производства сельскохозяйственной продукции ограничены.

Поэтому одним из важнейших направлений реализации концепции экономического развития любой страны является задача обеспечения продовольственной безопасности, включающая гарантирование стабильного продовольственного обеспечения, а также поддержание объемов сельскохозяйственного производства, обеспечивающих продовольственную независимость.

2030: оптимальное будущее для Казахстана в области устойчивого развития аграрного сектора, переработки и безопасности пищевых продуктов:

1. Высокая производительность на единицу затрачиваемых ресурсов: на уровне мировых технологических лидеров среди стран со схожими природно-климатическими и почвенными условиями.

2. Широкий ассортимент качественной и доступной продовольственной продукции, производимой в пределах Республики Казахстан в объеме, стабильно обеспечивающем минимально необходимый уровень потребления населения Казахстана.

3. Казахстан в числе мировых лидеров по количеству сельскохозяйственных угодий на душу населения.

4. Широкий ассортимент стрессоустойчивых сортов и гибридов основных сельскохозяйственных культур, обеспечивающий устойчивый уровень производства, рентабельности и приемлемое качество продукции в регионах возделывания.

5. Стабильные экспортные поставки казахстанской сельскохозяйственной продукции на внешние рынки, в том числе устойчивый объем экспорта экологически чистой в соответствии с международными стандартами сельскохозяйственной продукции.

6. Развитая логистическая инфраструктура для крупномасштабного экспорта сельскохозяйственной продукции, в том числе инфраструктура для производства, обработки, хранения и транспортировки экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

7. Развитая, конкурентоспособная система генерации и распространения инноваций в сфере АПК: (1) исследовательский университет мирового уровня в сфере сельского хозяйства, (2) динамично развивающаяся национальная система сельскохозяйственных исследований, с параметрами результатов на уровне лучших мировых аналогов, (3) сеть центров распространения знаний, колледжей и лицеев по специальностям в сфере АПК в основных сельскохозяйственных регионах.

8. Развитая научная компетенция в сферах: (1) создания стрессоустойчивых сортов и гибридов основных сельскохозяйственных культур на основе передовых достижений биологии и биотехнологии, (2) управления генетическим потенциалом сельскохозяйственных животных с целью получения популяций с желаемыми хозяйственно-ценными признаками, (3) обеспечения ветеринарной и фитосанитарной безопасности, (4) устойчивого управления природными ресурсами в процессе сельскохозяйственной деятельности.

9. Развитая техническая компетенция в сферах: (1) агроландшафтных, водо-ресурсосберегающих систем земледелия, (2) технологий кормления и содержания сельскохозяйственных животных, (3) устойчивого управления пастбищными ресурсами, (4) переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, (5) пищевой безопасности, (6) применения технических средств и оборудования для АПК на основе возобновляемых источников энергии.

10. Повсеместное распространение водосберегающих систем орошения, устойчивое обеспечение поливной водой в необходимом объеме, развитая (современная и эффективная) инфраструктура поливного земледелия.

11. Высокоскоростная, доступная интернет-связь в совокупности с доступными, высококачественными информационными системами для планирования, мониторинга, контроля и управления производством в АПК, основанными на широком массиве результатов практического опыта в Казахстане.

12. Энергия, получаемая из возобновляемых источников, является основным ресурсом для энергообеспечения сельского хозяйства и сельских населенных пунктов.

13. Благополучная эпизоотическая ситуация по основным инфекционным заболеваниям сельскохозяйственных животных и фитосанитарная безопасность.

14. Безотходные технологические процессы с низким потреблением энергии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

15. Стабильная ситуация по безопасности пищевой продукции, на основе использования экспресс методов.

Необходимо признать, что сфера биотехнологий, при всей ее перспективности и огромных потенциальных размерах новых рынков, пока не получила достаточного импульса для развития в Казахстане.

По оценкам, мировой рынок биотехнологий в 2025 г. достигнет уровня в 2 триллиона долларов, темпы роста по отдельным сегментам рынка колеблются от 5-7 до 30 процентов ежегодно. Доля Казахстана на рынке биотехнологий составляет на сегодняшний день менее 0,01 процента, а по ряду сегментов (биоразлагаемые материалы, биотопливо) практически равна нулю.

Потребителями продукции биотехнологии являются преимущественно высокоразвитые страны: США, Канада, Япония и Европа. Однако в течение текущего десятилетия в технологическую гонку включились и развивающиеся страны: Китай, Индия, Бразилия, которые реализуют масштабные программы развития по всему спектру биотехнологий.

Важность биотехнологий для развития казахстанской экономики трудно переоценить.

Модернизация технологической базы современного промышленного производства невозможна без массового внедрения биотехнологий и биотехнологических продуктов. Более того, для целого ряда отраслей (агропищевой сектор, лесной сектор, ряд подотраслей химической и нефтехимической промышленности, фармацевтической отрасли и биомедицинского сектора здравоохранения) модернизация и будет означать переход на биотехнологические методы и продукты.

Методы биотехнологии позволяют полностью переработать отходы агропромышленного комплекса, и в ряде стран само понятие «отходы» для этого сектора уже перестает существовать.

За прошедшие 20 лет в мире созданы принципиально новые биотехнологии и продукты, а производство ранее известных существенно оптимизировано. Казахстан почти не участвует в этом процессе. В итоге более 90 процентов биотехнологической продукции, которая потребляется в Казахстане, является импортом, а объемы потребления биотехнологической продукции в нашей стране остаются несопоставимо низкими по сравнению как с развитыми, так и с развивающимися странами.

Выпуск биотехнологической продукции осуществляется малыми партиями, для этой цели используется лабораторное оборудование, которое фактически не предназначено для этих целей.

Институты и университеты продолжают исследования, но результаты этих исследований не коммерциализируются, поскольку малые предприятия не инвестируют средства в развитие новых продуктов на рынке, а конкурировать с ведущими мировыми компаниями на условиях «равных возможностей» они не в состоянии. Кроме того, в Казахстане полностью отсутствует система «масштабирования» научных биотехнологических разработок для целей промышленного производства и другие элементы биоэкономики, необходимые для преобразования научных знаний в

коммерческие продукты. Таким образом, результаты научных исследований ложатся на полку или превращаются в продукт, объем производства которого ограничен возможностями научной лаборатории.

В тех сегментах, где потребление продуктов промышленной биотехнологии относительно развито, доминируют международные компании: импортируется 100% кормовых аминокислот для сельского хозяйства (лизин), до 80% кормовых ферментных препаратов, 100% ферментов для бытовой химии, более 50% кормовых и ветеринарных антибиотиков, 100% молочной кислоты, от 50 до 100 % биологических пищевых ингредиентов. На казахстанском рынке уже 20 лет представлена продукция ведущих биотехнологических компаний мира, но ни одна из этих компаний не организовала свое производство в Казахстане.

В Казахстане отдельные аспекты фундаментальной и промышленной биотехнологии разрабатываются в рамках ряда программ, финансируемых государством. В то же время, реализуемых мер явно недостаточно. Современное состояние биоиндустрии в мире таково, что многие технологии и продукты носят экспериментальный характер, применение биопрепаратов сложнее, чем применение традиционных химических продуктов, а их стоимость выше. Эти факты воспринимаются как недостаток и повод для отказа от активного развития биотехнологий в Казахстане. Необходимо признать, что «промежуточный» статус многих технологических решений и биотехнологических продуктов является для Казахстана шансом войти в международную систему производства новых знаний и технологий.

Биоиндустрия в мире развивается высокими темпами, и через 10-15 лет будут найдены решения и продукты, пригодные для массового и повсеместного внедрения. Если к этому времени в Казахстане будут созданы условия для развития биоэкономики, страна окажется в числе выгодоприобретателей и совладельцев новых технологий. Если существующий сегодня скептицизм сохранится, Казахстан окажется только потребителем на мировом технологическом рынке и будет вынуждена затрачивать огромные ресурсы на импорт новых отраслей. Масштабы этого технологического импорта могут быть сопоставимы с импортом индустриальных технологий в 30-е годы прошлого века.

Задерживаясь в развитии и внедрении биотехнологий по целому ряду отраслей и рынков, казахстанская промышленность рискует оказаться за чертой современного технологического уклада, который складывается в мире последние 15-20 лет. В среднесрочной перспективе это может привести к системной деградации целого ряда промышленных отраслей, поскольку ни развитие на мировых рынках, ни конкурентоспособное воспроизводство производственной базы не будет возможно без использования биотехнологий.

Важно отметить, что масштабы и темпы необходимых перемен определяются не готовностью казахстанской экономики, а скоростью, с которой эти перемены происходят в мире.

Таким образом, необходимо принимать решения по широкому кругу вопросов в очень короткие сроки.

Развитие биоэкономики в Казахстане невозможно без активного участия крупных промышленных корпораций: как отечественных, так и международных. Казахстанские компании пока практически не инвестируют в создание активов в сфере биотехнологий, не внедряют биотехнологии на действующих производствах, поскольку такое внедрение, как правило, требует получения новых компетенций, перехода на новые технологии управления. Международные компании, продукция которых представлена в Казахстане, заинтересованы в росте продаж, но не проявляют интерес к организации производства и переносу в нашу страну части исследований и разработок.

Исходя из проведенного анализа состояния биотехнологии в мире и Казахстане, можно заключить, что развитие биотехнологической отрасли, выведение научных исследований и промышленного производства в этой сфере на глобальный уровень конкурентоспособности невозможны без реализации целенаправленной государственной политики. Речь идет не только о финансовой поддержке, но и о снятии имеющихся регулятивных барьеров (таможенные барьеры, техническое регулирование и т.д.), создании стимулов для формирования отрасли, построении необходимой технологической инфраструктуры, создании спроса на продукцию.

Цели и задачи исследований. Целью наших исследований явилось изучение компетенций Казахстана в области науки и технологий по направлению «Сельскохозяйственной биотехнологии», на основе чего разработка Дорожной карты развития сельскохозяйственной биотехнологии в Республике Казахстан на период до 2030 г.

Для достижения намеченной цели необходимо решить следующие задачи:

1. На основе анализа литературных источников изучить степень развития сельскохозяйственной биотехнологической науки за рубежом;
2. Определить компетенции казахстанской биотехнологической науки и технологий;
3. Дать заключение о компетенции Казахстана в области биотехнологических исследований в АПК, на основании чего представить предложения о направлениях дальнейшего развития сельскохозяйственной биотехнологии в Республике Казахстан.

Исследования проводились в рамках выполнения АО «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» в 2013-2014 годах проекта «Системный анализ и прогнозирование в сфере науки и технологий».

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Мировые тренды и факторы развития сельскохозяйственной биотехнологии

Как следует из сложившейся динамики долгосрочного технологического и экономического развития, предел устойчивого роста доминирующего сегодня пятого (современного) технологического уклада будет достигнут во втором десятилетии XXI века. К этому времени сформируются общие контуры нового, шестого технологического уклада, зарождение которого происходит в настоящее время. Границы между его базовыми технологиями (биотехнология, нанотехнология, технология материалов и информационная технология) становятся все более и более стертыми. Роль нанотехнологий в этом ряду исключительно высока, поскольку именно нанотехнологиями связывается выход на принципиально новые рубежи, как информатики, так и молекулярной биологии, генной инженерии, медицины.

Выявленные базовые тренды (биотехнологии, нанотехнологии, ИКТ и новые материалы) не являются отраслями, которые могут развиваться сами по себе, а скорее представляют набор технологий, подходов и методов, которые могут развиваться в различных отраслях экономики. Несмотря на то, что все эти мегатренды взаимосвязаны между собой, каждый из них в большой или меньшей мере определяет развитие определенных отраслей.

Кроме того, между пятым и шестым технологическими укладами существует преемственность. Граница между ними лежит в глубине проникновения технологии в структуры материи и масштабах обработки информации. Пятый технологический уклад основывается на применении достижений микроэлектроники в управлении физическими процессами на микронном уровне. Шестой технологический уклад основывается на применении нанотехнологий, оперирующих на уровне одной миллиардной метра. На наноуровне появляется возможность менять молекулярную структуру вещества, придавать ему целевым образом принципиально новые свойства, проникнуть в клеточную структуру живых организмов, видоизменяя их.

Динамичное развитие технологий нового уклада наблюдается уже в течение 30 лет, что позволяет ожидать через 15 лет радикальных перемен в экономической и социальной сферах: повышения качества человеческой жизни, увеличения ее продолжительности, изменения характера и условий труда, сдвигов в распределении экономических и политических полномочий на глобальной сцене. По оценке RAND Corporation, к 2020 году произойдет новая технологическая революция, основой которой станут разработки, синтезирующие достижения в сфере базовых технологий.

Технологический пакет биотехнологий в широком смысле включает вопросы сельского хозяйства и природопользования. К примеру, технологии касающиеся изменения путем повышения продуктивности животных, придания ему различных свойств в результате модификации генома и увеличение продолжительности жизни, имеют широкий общественный этический и нравственный резонанс. Уже на современном этапе в обществе продолжаются споры относительно технологий клонирования, управления сознанием живых существ и т.п.

Развитие пакета биотехнологий также возможно как по инерционному сценарию, так и по пути технологического прорыва.

В базовом сценарии технологического развития исследования в области управления геномом останавливаются, причем в равной степени из-за 10 законодательных ограничений, резких протестов населения и самоцензуры ученых. В этом случае технологический пакет «Биотехнологии» не приобретает собственной онтологии, а занимает в развитии технологического «мейнстрима» подчиненное место и развивается в сторону совершенствования сельскохозяйственных и медицинских технологий.

В данном сценарии представляет интерес возникновение уклона в сторону биоинженерных решений (как альтернативы «закрытым» исследованиям в области управления геномом). Результатом таких исследований может стать новое поколение конструктивных материалов и технических систем, обладающих свойствами живых организмов (регенерация, тренируемость, адаптация к окружающей среде, механизм рефлексов и т.п.)

В альтернативном сценарии, технологический пакет «Биотехнологии» обретает самостоятельный статус и создает множество новых, самостоятельных продуктов, в том числе этических и правовых. В этом случае начинается работа с ДНК человека и различных сельскохозяйственных животных, в результате чего от ГМ-модификации отдельных органов исследователи переходят к генной модификации самого человека и животных.

Параллельно развиваются исследования в области воссоздания геномов вымерших существ, ускорения эволюции (искусственного создания геномов существ, которые должны появиться через миллионы и десятки миллионов лет), создания существ с полностью сконструированной ДНК (не принадлежащих земной эволюции). Существенно, что исследования в области стволовых клеток, по-видимому, позволят произвести генетические усовершенствования взрослых людей.

Развитие технологий природопользования является, подобно ИКТ, общим элементом развития всех сценариев технологического развития. Их развитие является следствием ряда кризисных вызовов, в т.ч. развития городов, исчерпания ряда природных ресурсов, роста количества отходов и означает формирование новой парадигмы отношений между человеческой деятельностью и природой [4].

Ситуация в сфере продовольственной безопасности и обеспечения населения продовольствием складывается следующим образом. Три вида злаковых культур — рис, кукуруза и пшеница — обеспечивают 75% энергетических потребностей человека, но сами по себе не гарантируют сбалансированного питания. Необходимо обеспечить продовольственную, санитарную и пищевую безопасность, что требует учета разнообразия продукции и необходимости диверсификации сельского хозяйства с одной стороны, а также учета надежности систем производства, переработки, распространения, потребления продовольствия и утилизации отходов - с другой.

Обеспечение энергетической базы питания за счет объема производства злаков является очевидной и важнейшей задачей, которую можно решить (1) внесением удобрений и средств защиты растений в экстенсивных сельскохозяйственных зонах, (2) расширением посевных площадей благодаря эффективной транспортной политике в зонах с большим территориальным потенциалом развития, таких как Канада, Украина, Казахстан, Россия, Африка (Ангола, Конго и Судан) и Латинская Америка (Аргентина, Боливия, Бразилия и Колумбия), и (3) развитием гибридных и трансгенных культур кукурузы, риса и пшеницы.

Цель сбалансированного питания будет достигнута, если сельское хозяйство будет способно производить: (1) в значительном объеме и лучшего качества корнеплоды и клубневые, традиционно культивируемые во всем мире, но обычно менее исследуемые (яркие примеры – ямс и маниока), (2) разнообразные овощи и фрукты в тропических зонах, которые отличаются огромным разнообразием, но также недостаточно разработаны, (3) больше животных белков (мясо, молоко и яйца).

Кроме того, производство больших объемов разнообразных пищевых продуктов имеет полноценный смысл при условии обеспечения равноправного к ним доступа для всего населения. Сегодня, несмотря на достаточный общий объем и качество сельскохозяйственной продукции, 1,2 миллиарда человек недоедают, а 1 миллиард - страдает ожирением.

Условия доступа к сбалансированному питанию на селе и в городе определяются одновременно предложением и спросом. На предложение влияет множество факторов:

- 1) доступность разнообразных генетических ресурсов;
- 2) наличие комбинированных систем производства, объединяющих животноводство и растениеводство, и их применение в мелких хозяйствах;
- 3) развитие пригородных хозяйств (продовольственных поясов);
- 4) организация местных рынков в соответствии с санитарными требованиями;
- 5) привлечение внимания потребителей к проблемам развития сельского хозяйства;
- 6) справедливое распределение доходов по всей цепочке, связывающей производителя и потребителя.

С точки зрения спроса доступ к продуктам питания затрудняет, прежде всего, бедность как таковая. Многие потребители не имеют средств для сбалансированного питания. В этом смысле развитие сельского хозяйства неразрывно связано с развитием и ростом доходов домохозяйств.

Важным фактором для обеспечения продовольствием является устойчивость производства в меняющихся обстоятельствах. Техническая устойчивость может рассматриваться в семи основных плоскостях, которые пересекаются и должны учитываться одновременно:

- Обеспечение доступа к достаточному количеству плодородных пахотных земель, но с наименьшим ущербом для окружающей среды (сохранение общего природного равновесия, биологического разнообразия и контроль выделения парниковых газов). Почвы истощаются быстрее, чем восстанавливаются, и это существенно усложняет объективную оценку того, достаточно ли будет в будущем плодородия, чтобы прокормить население в 9 миллиардов человек. Иначе говоря, во всем мире требуется срочный и радикальный пересмотр методов воспроизводства плодородия почвы. Это вдвойне проблематично, поскольку (1) для возврата к удовлетворительному состоянию почв даже после перехода на адекватные методы обработки могут потребоваться десятилетия, (2) в результате истощения природных ресурсов (фосфора) снабжение основными минералами в скором времени может быть затруднено и неустойчиво. Другой аспект политики доступа к пахотным землям связан с массовой скупкой земель крупными операторами («land grabbing» или «захват земель»), что наносит сильнейший удар по традиционному сельскому хозяйству тысяч крестьян и нарушает равновесие производства и распределения базовых продуктов питания. Сегодня земельные площади, арендованные на многие десятилетия или купленные крупными компаниями в развивающихся странах (теряющих таким образом значительные возможности для собственного пропитания), оцениваются в более чем 50 миллионов гектаров. Таким образом, эти страны должны будут выбирать между (1) развитием на этих площадях пищевых культур, которые могли бы в полной мере отвечать потребностям в продуктах питания, и (2) капиталами, полученными за землю, которые при условии правильного распределения помогут снизить уровень бедности. Весьма вероятно, что это явление усилится в ближайшем будущем, поскольку многим развивающимся странам недостает земель и воды для пропитания. К примеру, на Китай приходится 20% населения, 6% запасов воды и 9% пахотных земель планеты – диспропорция в потребностях и имеющихся ресурсах очевидна.

- Повышение урожайности с единицы площади: (1) используя удобрения и средства защиты растений там, где они еще не используются, (2) создавая более продуктивные виды и сорта, (3) усложняя системы производства за счет увеличения числа культур в севообороте. Во всех случаях сегодня действуют сдерживающие факторы, вызванные ограниченностью вводимых ресурсов и необходимостью сохранения природных экосистем.

- Сохранение качества и объемов пресной воды. Ежегодно 70% из 800 миллиардов кубометров грунтовой воды применяется для орошения 300 млн. га окультуренных земель, и лишь 25% пресной воды используются в качестве питьевой воды. Проблема заключается скорее в доступности воды в нужный момент и в нужном месте, чем в общем наличии воды, поскольку ее запасы на планете еще более чем достаточны. Социальные и геополитические проблемы будут умножаться и продолжаться, если развитие технологий не обеспечит доступ городскому и сельскому населению в любой точке планеты к более дешевой и лучше распределяемой воде. Тем не менее, проблема воды могла бы быть не столь критической, если бы стали широко доступны новые технологии опреснения морской воды, экологическое значение и себестоимость которого растут.

- Поддержание равновесия между продукцией агропромышленных предприятий и автономных хозяйств. Обеспечение населения планеты питанием означает (1) рост производства зерновых культур, отличающихся продуктивностью и низкими затратами вносимых ресурсов и воды, с чем прекрасно справляются крупные хозяйства, и (2) развитие сельского хозяйства семейного типа, достаточно разнообразного для обеспечения сбалансированного питания местного населения и достаточно прибыльного на местном рынке для обеспечения финансовой устойчивости этих домохозяйств.

- Поддержка животноводства (20 миллиардов голов скота в мире уже требуют использования 70% пахотных земель) для увеличения производительности и уменьшения экологического вреда.

- Сокращение потерь после сбора урожая и в быту, что в сумме составляет от 30% до 50% продукции. Это касается как развитых, так и развивающихся стран.

- Обеспечение безопасности пищевых продуктов на всех этапах производства, предотвращение заражения микотоксинами, микробами, тяжелыми металлами, вредными для эндокринной системы веществами и генотоксинами.

Условия экономической устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей можно кратко свести к семи аспектам:

1) обеспечение рентабельности на местном уровне – для хозяйств, региона или технологической цепочки;

2) применение экологичных методов производства;

3) улучшение условий хранения пищевых продуктов на фермах для предотвращения санитарных проблем и потерь при хранении;

4) адаптация упаковки и фасовки к местным традициям сбыта и потребления для сокращения потерь в быту;

5) развитие транспортной инфраструктуры для доступа к более широким рынкам;

6) сдерживание роста цен, нарушающего регулярность инвестиций и финансовую устойчивость;

7) справедливое распределение доходов.

Все упомянутые выше вопросы требуется пересмотреть с учетом необходимости адаптации к климатическим изменениям. Приспособление к изменениям климатических условий затронет многие вопросы, среди которых дефицит воды, новое пространственное распределение биологических вредителей, патогенов и их переносчиков, адаптация методов животноводства и растениеводства. В зонах с умеренным, засушливым и тропическим климатом изменения станут центральным вопросом общего пересмотра системы сельского хозяйства в отношении (1) генетики сортов, (2) технологических цепочек и (3) системного сочетания продукции животного и растительного происхождения.

По мнению ряда экспертов, важным направлением станет переход на новые формы питания. Речь идет о введении в сельскохозяйственный оборот более питательных и менее дорогих культур, не являющихся традиционными для населения соответствующего региона. Другой аспект – обеспечение доступного здорового питания, чтобы избежать резких переходов от недоедания к избытку веса, в том числе через образование, пропаганду и социальную среду.



Рисунок 1 – Факторы на макро-уровне, определяющие развитие направления «Сельскохозяйственные биотехнологии»

В настоящее время существует тенденция разделения факторов, которые влияют на принятие решений, на макроскопические факторы среды (к примеру, более жесткие экологические стандарты, политика регулирования торговли и изменение стиля жизни), и на микроскопические факторы среды (например, изменения цен на продукцию и разработка новых технологий). При составлении данного сценария был использован STEEPV-анализ,

включающий в себя отбор ключевых переменных в пяти горизонтальных сферах: (1) общества, (2) технологии, (3) экономики, (4) экологии и (5) политики для выявления факторов, оказывающих влияние на макроскопические источники будущего сектора.

Анализ направления «Устойчивое развитие аграрного сектора, переработка и безопасность продуктов питания» позволил выделить основные тенденции и факторы внешнего воздействия, характеризующие будущее развитие в Казахстане. Основные тенденции рассматриваются с социальной, технологической, экономической, экологической и политической точек зрения и приведены на рисунке 1.

В последующих разделах рассматривается влияние каждого тренда и связанных с ним факторов с учетом причин возникновения, степени их влияния, а также возможных последствий для мира и Казахстана.

Социальные (общественные) тренды

Рост численности населения: по оценке экспертов ООН, к 2025 году население планеты возрастет до 8,1 млрд. человек, а к 2100 году – до 10,9 млрд. человек. По расчетам демографов, в течение XXI века население Земли удвоится, соответственно, для обеспечения жизнедеятельности необходимо увеличить производство продуктов питания в 2–3 раза, а для обеспечения материального благополучия - в 5–10 раз. Рост численности населения ведет к необходимости развития аграрного сектора, внедрению новых технологий в АПК, увеличению целевого финансирования науки.

Урбанизация: уровень урбанизации в регионах мира неравномерен. Наиболее высокий уровень в Северной Америке, Европе, Латинской Америке и Австралии (71-75%); низкий уровень - в Азии (особенно в Южной и Юго-Восточной) и Африке (27-34%). Как ожидается, в период 2007–2025 годов городское население мира увеличится на 1,3 млрд. человек. Перемещение населения в города непрерывно сокращает трудовые ресурсы в сельской местности, требует увеличения производства и поставок сельскохозяйственной продукции, что затрудняется в связи с оттоком населения из сельской местности и отставанием развития качества жизни в сельской местности.

Изменение потребительских предпочтений: согласно прогнозу FAO и ОЭСР, в среднесрочной перспективе (2012-2021 гг.) в развитых странах ожидается снижение объемов потребления пшеницы (около 0,4%) и увеличение потребления риса (+0,4%), растительного масла (+0,6%), мяса (+0,8%), сахара (+1%). Тенденция - стабильное повышение спроса на «удобные» продукты питания, «органик фуд», «халал», продукты функционального назначения и др. Рост доходов населения, изменение предпочтений, рост потребностей в экологически чистых продуктах требует улучшения экологической обстановки, внедрения безопасных, безотходных технологий, усиления контроля безопасности и качества продуктов питания.

Технологические тренды (Т)

Приоритетность «зеленой» экономики: применение технологий, методов и подходов, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов. В сельском хозяйстве «зеленая» революция должна быть направлена на достижение продовольственной безопасности с использованием «зеленых» технологий для уменьшения использования химикатов и эффективного потребления энергии, воды и других ресурсов. Экологически чистые технологии сокращают экологические проблемы, стимулируются покупательскими предпочтениями, поэтому успешны на рынках и имеют хорошие финансовые результаты. Прогнозируется, что размер рынка чистых технологий вырастет до \$2 трлн. к 2020 году.

В мире прогнозируется рост доходов и занятости, которые, в свою очередь, обеспечиваются государственными и частными инвестициями, уменьшающими выбросы углерода и загрязнение и повышающими эффективность использования энергии и ресурсов, а также предотвращающими утрату биологического разнообразия.

Экономические тренды (Е)

Глобальный характер проблемы обеспечения продовольствием - древнейшая из всех аналогичных проблем человечества. В мире голодает и недоедает от 0,8 до 1,2 млрд. человек, в основном, в развивающихся странах. Данный фактор не только замедляет прогресс, но и является источником социальной и политической нестабильности. По оценке экспертов ООН, основной причиной голода является не недостаток продовольствия как такового, а дефицит средств для его приобретения или для приобретения орудий труда для обработки земли. По статистике ЮНЕСКО, человек для нормальной жизнедеятельности человек в среднем в день должен получать 3 100 ккал и 100 г белков (из них 50% животного происхождения). Недополучение белков, особенно животного происхождения, приводит к скрытому голоду и болезням человека.

Современные технологии, которые транснациональные компании продают как панацею для решения всех проблем, связанных с «неэффективностью мелкомасштабного производства» и в качестве средства, способного решить проблему голода в мире, произвели противоположный эффект: повлекли за собой загрязнение воздуха, воды и почв, привели к распространению нового вида загрязнения – загрязнения генетически модифицированными организмами.

Дефицит воды и энергии для сельского хозяйства. Численность населения на Земле растет, запасы продовольствия и чистой пресной воды уменьшаются, ледяные шапки тают, а цены на энергоносители растут. Все эти негативные процессы (по мнению Д. Беддингтона, британского правительственного советника по науке), к 2030 году приведут к крупномасштабному глобальному кризису. Рост численности населения приведёт к увеличению спроса на продукты питания на 50%, воду - на 30%,

энергию - на 50%. Совместное действие всех этих факторов на жизнь жителей Земли будет весьма значительным.

Бурное экономическое развитие Индии и Китая сопровождается изменением рациона питания. На смену рису приходят мясные и молочные продукты, производство которых сопряжено с большими затратами энергии. Миграция из деревень в города потребует увеличения объемов поставок продовольствия, что сопряжено с более высокими энергетическими затратами, как и жизнь в городе сопряжена с более высокими затратами энергии. Университет Касселя в Германии спрогнозировал появление вододефицитных районов на Земле, (Северная Африка, Средний Запад США, Ближний Восток, Китай). Недостаток воды в этих областях фактически уничтожит сельское хозяйство.

Глобализация производства ведет не только к быстрому росту мировой торговли сельскохозяйственной продукцией. Экспорт с/х продукции в мире растет более быстрыми темпами, чем производство. Развивающиеся страны все больше вовлекаются в глобальную экономику: число членов ВТО выросло с 61 в 1980 году до 155 в 2011 году. На долю членов ВТО в сумме приходилось 97% мирового торгового оборота.

С вхождением договоров по сельскому хозяйству в ВТО победили интересы аграрных корпораций. В мире насчитывается более 82 тыс. ТНК, имеющих более 810 тыс. зарубежных филиалов. Эти компании играют важную и возрастающую роль в мировой сельскохозяйственной экономике. Под контролем ТНК находятся около 90% рынка пшеницы, кофе, кукурузы, табака, джута и до 70% - бананов и натурального каучука. Приток инвестиций на национальные рынки является выборочным, отбираются развивающиеся страны с дешевой рабочей силой, с неразвитыми профсоюзами и низкими налогами, что сокращает себестоимость и увеличивает прибыль ТНК из развитых стран.

Экологические тренды (Есо)

Изменение климата. За последние 250 лет средняя температура на земной поверхности поднялась на 1,4оС, причем 0,8оС из них пришлось на последние 50 лет. Следствием климатических изменений являются участвовавшие засухи, аномально жаркая погода в регионах, в которых ранее данные явления не наблюдались.

Если выбросы парниковых газов сохранятся на существующем уровне, среднегодовая температура в Северной Америке, Европе и Восточной Азии увеличится на 2-4 оС к 2046-2065 годам. Это значит, что лето, которое ученые называли самым жарким за последние 20 лет, будет случаться через год. К концу века, по предположениям ученых, из-за выбросов парниковых газов температура в Северном полушарии станет на 5-6оС теплее, чем сегодня. Такие изменения создадут серьезные проблемы для экосистемы Земли, и многие виды просто не смогут приспособиться к новым условиям. То, насколько имеет место адаптация (например, посредством выведения растений и методов их выращивания, адаптированных к новым условиям),

будет критически важным образом влиять на то, как изменения климата скажутся на продовольственной системе.

Политические тренды (Р)

Геополитическая нестабильность в ряде регионов. Внешние геополитические факторы оказывают серьезное влияние на уровень национальной и региональной безопасности. Среди них: усиление экстремистских движений, создание региональных экономических и военно-политических союзов конкурирующими центрами силы, межгосударственные территориальные конфликты (шельф Азовского и Каспийского морей, «непризнанные государства» и др.) и другие. Подобные тренды ведут не только к прямому влиянию политических решений на конъюнктуру продовольственных рынков и доступность ресурсов, но и способствуют изменению внешнеторговых потоков.

Увеличение интервенции государства в агробизнес. Государственное регулирование сельского хозяйства – сложный механизм, включающий инструменты воздействия на доходы фермеров, стоимость ресурсов, структуру с/х производства, аграрный рынок, социальную среду в сельской местности, межотраслевые и межхозяйственные отношения. Цель регулирования – создание стабильных экономических, правовых и социальных условий для развития с/х, удовлетворение потребностей населения в качественных продуктах питания по социально-приемлемым ценам, охрана окружающей среды и др.

Основным содержанием аграрной политики большинства экономически развитых стран является государственная поддержка аграрного сектора посредством разного рода субсидий, дотаций и льгот. В некоторых странах государственные финансовые вложения в сельское хозяйство в 1,5-2 раза превышают рыночную стоимость его продукции.

Государственная поддержка сельского хозяйства и пищевой промышленности сыграла основную роль в резком увеличении производства продовольствия в странах, являющихся в настоящее время его крупнейшими экспортерами – в США, Канаде, странах ЕС.

Борьба за землю, воду и энергию. Мир стоит перед беспрецедентным кризисом истощения ресурсов, который выходит за рамки «нефтяного пика» и включает в себя нехватку угля и урана, меди и лития, воды и пахотных земель. Все легкодоступные ресурсы быстро приближаются к истощению. В современных условиях, при формировании товарно-денежных отношений потребление ресурсов резко возрастает и превосходит физиологические нормы потребления. Вопрос нехватки ресурсов решается через социальные конфликты: захват чужих территорий, перераспределение природных ресурсов. В период интенсивного промышленного развития потребление ресурсов возросло в десятки, сотни и тысячи раз по сравнению с физиологическими нормами.

Только за 100 лет мировое потребление энергии увеличилось в 14 раз. Суммарное потребление энергоресурсов превысило 400 млрд. тонн условного

топлива. Именно доступ к ресурсам все чаще становится причиной вооруженных конфликтов.

1.2 Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в мире

Практически во всем мире деятельность, связанная с обеспечением населения продуктами питания и продуктами потребления, вышла за пределы собственно сельского хозяйства и образует ныне систему взаимозависимых отраслей, в которой взаимодействуют сельское хозяйство, перерабатывающая промышленность, складское и холодильное хозяйство, предприятия оптовой и розничной торговли, предприятия сельскохозяйственного машиностроения, сельскохозяйственной химии, сельскохозяйственной науки, агробанки и т. п. В экономически развитых странах, в странах с переходной экономикой, в постсоциалистических странах такие объединения развились до уровня агропромышленных комплексов (АПК). Во многих развивающихся странах также начались аналогичные процессы, но агропромышленная интеграция находится здесь на начальных уровнях развития. Когда же речь идет о мировом хозяйстве, то систему, в которой сочетается сельское хозяйство и связанные с ним отрасли, называют агробизнесом, или агропроизводственной сферой.

Основу агропроизводственной сферы мирового хозяйства составляет сельское хозяйство — один из наиболее древних видов хозяйственной деятельности человека. В нем и в настоящее время занята половина экономически активного населения мира. Однако если в развивающихся странах в сельском хозяйстве работает более $2/3$ занятого населения, а в отдельных из них — $3/4$, то в экономически развитых странах — менее $1/10$, а в США только 2,4% экономически активного населения. Во всей же агропроизводственной сфере занято намного больше работников. Например, в США и Европе на одного занятого в сельском хозяйстве приходится более 4-5 занятых в других отраслях АПК. Следовательно, даже в экономически развитых странах в АПК занято $1/5$, а то и более экономически активного населения.

В сельском хозяйстве 99% продукции производит земледелие и животноводство. Другие отрасли — аквакультура (разведение рыбы, моллюсков и т. п.), использование насекомых (шелководство и пчеловодство) — играют незначительную роль.

Соотношение растениеводства и животноводства зависит от нескольких факторов: уровня индустриализации страны (в Северной Америке и Европе — высокомеханизованное животноводство), природных условий (пастбищное животноводство в засушливых степных и полупустынных районах), этнических и религиозных особенностей той или иной страны (например, ислам запрещает употребление свинины, индуизм — убивать коров).

В целом в экономически развитых странах Европы и Англо-Америки преобладает животноводство на передовой базе с использованием достижений науки, а в развивающихся странах, особенно в экваториальной, субэкваториальной зонах и зоне муссонного климата, - растениеводство.

1.2.1 Растениеводство

Производство зерна в настоящее время концентрируется в основном в развитых странах [1].

В настоящее время мировой рынок зерна контролируют 5 основных экспортеров: США, Канада, Австралия, Аргентина, ЕС. Суммарные экспортные предложения зерна со стороны основной «пятерки» экспортеров составляют около 84% всего объема мировой торговли. Ведущее положение на рынке зерна отводится США, на долю которых приходится 28% объема торговли, далее идут Канада – 17%, Австралия и ЕС – по 15% и Аргентина – 11%.

Технические культуры выращивают с целью получения сырья для различных отраслей промышленности. Наибольшее значение имеет хлопчатник. Основные районы его выращивания — субтропическая, тропическая и субэкваториальная зоны: почти по 1/5 сбора дают Китай и США, по 1/10 — Индия и Пакистан, другие важные производители — Узбекистан, Турция, Египет, Сирия, Бразилия, Австралия. По данным Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC), из ста стран, возделывающих хлопок, лишь пять производят его в крупных объемах, составляющих в совокупности около 71% мирового производства. Лидирующие производители – Китай (25% мирового объема), США (21%), Индия (12%), Пакистан (8%), Узбекистан (5%).

В умеренной зоне основной волокнистой культурой является лен, которого больше всего выращивают в Китае, Франции, а также в России, Испании, Беларуси и Украине. Главные производители масличных культур — США (соя), Россия (подсолнечник), Китай (рапс), Бразилия (арахис). Главные производители сахароносов Бразилия, Индия, Куба (сахарный тростник); Украина, Франция, Россия, Польша (сахарной свеклы).

Страны – ведущие мировые экспортеры являются лидерами по внедрению ресурсосберегающих технологий («зелёная революция»). Приоритетность технологий сберегающего земледелия в развитии сельскохозяйственного производства мира очевидна: США, Канада, Аргентина, Австралия, ЕС и другие развитые страны начали переход на данные технологии с 80-х годов и продолжают увеличивать посевные площади с тенденцией более широкого применения прямого посева на основе интенсивного применения удобрений и средств защиты растений. К необходимости внедрения новых технологий фермеров этих стран подтолкнули, с одной стороны, негативные последствия интенсивной

обработки почвы – водная и ветровая эрозия, ухудшение плодородия почв и, как следствие, падение урожайности, а с другой стороны, высокий уровень цен на топливо и оплату труда, что привело к снижению рентабельности сельхозпроизводства.

В настоящее время на мировом рынке зерна происходят следующие изменения: интенсификация зернового производства – при сокращении посевных площадей на 5,5% валовой сбор зерна вырос на 2,4 %, урожайность зерновых культур в среднем возросла на 8,5%; появление новых стран-экспортеров на рынке, таких как Россия, Венгрия, Украина, Казахстан, Турция.

Основные экспортеры

США являются крупнейшим экспортером зерна. Треть посевных площадей Соединенных Штатов засеивается специально для продажи за границу. Среди зерновых в США ведущее место занимают кукуруза и пшеница, значительная часть которых поступает на экспорт.

США давно сохраняют лидерство как производитель кукурузы. Кукурузу там выращивают практически повсеместно: посевная площадь составляет 28,6-35,0 млн. га. Урожайность колеблется в пределах от 90 до 100 ц/га. В США производится 267,5-331,2 млн. тонн кукурузы, что составляет половину всего мирового сбора кукурузы. 44,5-61,9 млн тонн экспортируется, а большая часть идет на внутреннее потребление, которое составляет 230,7-261,7 млн. тонн. Импортируется до 0,3-0,5 млн. тонн. Посевная площадь, отведенная под пшеницу, составляет 18,9-22,5 млн. га, в среднем получают 30 ц/га урожая. Таким образом, производится порядка 49,2-68,0 млн. тонн. Причем в среднем одна половина идет на экспорт (24,7-34,4 млн. тонн), другая – на потребление внутри страны, которое составляет 28,6-34,3 млн. тонн. Импортируется 3,0-3,3 млн. тонн. Переходящие запасы колеблются от 8,3 до 17,8 млн. тонн.

Канада является экспортером зерна (это относится ко всем основным культурам, включая пшеницу, рожь, овес, ячмень, кукурузу, гречиху) и одним из главных игроков на мировом зерновом рынке. В этой связи импорт зерновых составляет незначительное количество. В среднем посевная площадь по пшенице составляет 8,6 - 11,0 млн. га. Урожайность различна по годам и колеблется от 18 до 29 ц/га. В среднем валовой сбор по пшенице варьирует от 16,2 до 28,6 млн. тонн, причем 9,4 - 19,4 млн. тонн идет на экспорт. Импорт составляет от 0,2 до 0,4 млн. тонн. На внутреннее потребление расходуется 6,3-9,0 млн. тонн. Переходящие запасы по пшенице в стране составляют – 4,8-9,7 млн. тонн.

Ячмень также является важной экспортируемой культурой. Посевная площадь по ячменю составляет 3,2-4,6 млн. га. Урожайность варьирует от 22 до 34 ц/га, что обеспечивает производство 7,5-13,2 млн. тонн ячменя. Экспортируется страной 0,4-3,0 млн. тонн. Импорт незначителен. Внутреннее потребление страны данной зерновой культуры составляет 7,9-11,6 млн. тонн. Переходящие запасы – 1,5-3,4 млн. тонн. [2]

Производство кукурузы в стране в среднем составляет 8,8-11,6 млн. тонн, что не всегда покрывает внутреннее потребление данной культуры в стране, которое варьирует от 10,3 до 13,8 млн. тонн, поэтому недостающее количество кукурузы импортируется.

Австралия является одним из крупнейших в мире производителей и экспортеров зерновых. Наибольшее значение среди зерновых культур имеет пшеница. Посевная площадь по пшенице в среднем колеблется от 11,1 – 13,4 млн. га. На ее долю приходится свыше половины всех посевных площадей. Урожайность пшеницы различна по годам в зависимости от климатических условий и составляет от 9 до 21 ц/га. Преимущественно это озимая пшеница, которая весьма чувствительна к засухам. В среднем валовой сбор пшеницы составляет от 10,1 (в засушливые годы) до 26,1 млн. тонн. Экспорт - от 7,5 до 18,0 млн. тонн. Импорт - 0,1-0,3 млн. тонн. Потребление внутри страны - 5,3-6,5 млн. тонн. Переходящие запасы составляют 3,2-9,6 млн. тонн.

Посевная площадь по ячменю составляет 3,5-4,6 млн. га. Урожайность 10-23 ц/га. Производство колеблется в рамках 3,9-10,4 млн. тонн. Экспорт - 1,9-6,4 млн. тонн, в зависимости от мировой конъюнктуры. Потребление внутри страны составляет 2,2-3,8 млн. тонн. Переходящие запасы - 0,6-2,7 млн. тонн.

Среди прочих зерновых культур выделяются кукуруза (используется в основном на фураж), сорго (выращивается на зерно и на фураж), тритикале (гибрид ржи и пшеницы), а из масличных культур – земляной орех, подсолнечник, сафлор, рапс, канола, соя.

Аргентина традиционно является одним из ведущих мировых производителей и экспортеров зерна и муки, однако зависима от колебаний на самом большом рынке экспорта в соседней Бразилии. Посевная площадь по пшенице составляет от 4,2 до 6,8 млн. га. Урожайность - 21-29 ц/га. Производство колеблется в пределах 9,5-16,3 млн. тонн. Экспорт - 4,3-11,8 млн. тонн. Потребление внутри страны – 4,9-5,5 млн. тонн. Переходящие запасы составляют 0,3-1,5 млн. тонн.

Весомую часть в сельскохозяйственном производстве занимает кукуруза. Посевные площади по кукурузе составляют 2,4-3,3 млн. га. Урожайность 55-80 ц/га. Производство 14,7-22,5 млн. тонн из него экспорт 9,0-15,3 млн. тонн. Потребление внутри страны – 4,1-7,5 млн. тонн. Переходящие запасы – 0,2-1,7 млн. тонн. Импорт незначителен [2].

Бразилия является традиционным производителем и экспортером ряда сельскохозяйственных продуктов: кофе, сахарного тростника, сои, кукурузы, какао, бананов, хлопчатника. Основными потребительскими культурами Бразилии являются пшеница, кукуруза и рис. В среднем валовой сбор по пшенице 2,2-5,8 млн. тонн, однако потребление внутри страны составляет 9,9-10,8 млн. тонн, поэтому на импорт приходится 5,3-7,8 млн. тонн. Бразилия импортирует 0,2-1,4 млн. тонн кукурузы. Потребление кукурузы внутри страны в среднем составляет 34,5-47,5 млн. тонн, а в среднем валовой сбор 35,0-58,6 млн. тонн¹². Кофе является одной из главных статей экспорта

Бразилии. По его производству Бразилия находится на 1 месте в мире. Бразилия занимает 1 место в мире и по производству сахарного тростника, из которого делается этанол, используемый в основном, как топливо для автомобилей. [2]

Европейский Союз Посевная площадь по пшенице составляет 24,3-26,8 млн. га. Урожайность 45-57 ц/га. Таким образом, в ЕЭС производится 110,6-150,5 млн. тонн пшеницы. Из них на внутреннее потребление расходуется от 113,2 до 127,5 млн. тонн, экспортируется 9,8-20,1 млн. тонн, переходящие запасы составляют 10,4-27,5 млн. тонн. Импорт пшеницы колеблется от 3,5 до 10,7 млн. тонн. Посевная площадь по ячменю составляет от 13,7 до 14,7 млн. га. Урожайность в 40-47 ц/га позволяет произвести 55,8-65,6 млн. тонн ячменя. Большая часть идет на внутреннее потребление, которое составляет 54,1-58,0 млн. тонн. Экспорт колеблется от 2,6 до 7,2 млн. тонн. Около 0,1-1,4 млн. тонн ячменя импортируется. Переходящие запасы составляют 5,7-11,1 млн. тонн. Валовой сбор по кукурузе в ЕЭС составляет 47,7 - 66,5 млн. тонн. Внутреннее потребление – 60,5-63,5 млн. тонн. В зависимости от урожайности импорт варьирует от 2,5 до 14,0 млн. тонн, экспорт составляет 0,5-0,7 млн. тонн. Переходящие запасы – 5,0-9,5 млн. тонн.

Россия На долю России приходится 10% всех пахотных земель мира. Большая часть площадей используется под пшеницу: 7,4-10,6 млн. га под озимую и 13,8–15,5 млн. га под яровую. Общий валовой сбор пшеницы в среднем колеблется от 34,1 до 50,6 млн. тонн при урожайности 21–30 ц/га и 13 -16 ц/га соответственно озимой и яровой пшеницы. На потребление внутри страны расходуется 36,4-44,2 млн. тонн. Экспортируется 8,0-15,0 млн. тонн. Импорт – 0,3-1,3 млн. тонн. Переходящие запасы составляют 2,3-7,1 млн. тонн.

Существенны посевные площади под озимый и яровой ячмень 0,5-0,7 млн. га и 8,6-9,7 млн. га соответственно. При урожайности озимого ячменя 26-39 ц/га, а ярового 16-19 ц/га общий валовой сбор ячменя составляет 14,1-19,5 млн. тонн. На внутреннее потребление приходится 15,5-16,5 млн. тонн. Экспортируется 1,3-1,7 млн. тонн ячменя. Импорт составляет 0,2 млн. тонн, переходящие запасы – 1,0-2,1 млн. тонн.

Из технических культур выращиваются лен-долгунец, сахарная свекла, масличные культуры (подсолнечник, соя, горчица, рапс). Посевные площади под технические культуры составляют 5,4 – 8,8 млн. га. Посевная площадь под картофель и овощебахчевые культуры составляет не более 5% посевных площадей России.

Украина Сельскохозяйственное производство Украины формирует 16-22% национального дохода страны. В структуре сельского хозяйства выделяют две основные области – растениеводство и животноводство. В структуре производства зерна больше половины приходится на озимую пшеницу. Посевная площадь по озимой и яровой пшенице составляет 5,5-6,6 млн. га. Урожайность в 23-28 ц/га позволяет получить 13,9-18,7 млн. тонн. На внутреннее потребление расходуется 11,7-12,9 млн. тонн пшеницы.

Экспортируется от 1,2 до 6,5 млн. тонн. Импорт составляет 0,1-0,3 млн. тонн. Переходящие запасы – 1,4-4,1 млн. тонн.

Второе место по валовым сбором занимает ячмень. Посевная площадь составляет 4,1-5,2 млн. тонн. Урожайность колеблется от 15 до 22 ц/га. Валовой сбор - 6,0-11,4 млн. тонн. На внутреннее потребление расходуется 4,9-6,5 млн. тонн ячменя. Экспортируется 1,0-5,1 млн. тонн. Импорт составляет до 0,1 млн. тонн. Переходящие запасы – 0,7-1,2 млн. тонн.

На третьем месте по валовому сбору находится кукуруза, на четвертом - рожь. По объемам валового сбора им значительно уступают овес, просо, гречка, рис, зернобобовые. В лесостепи сложился важнейший в Украине район производства сахарной свеклы, которая дает стране свыше 40% сахара.

1.2.2 Животноводство

В разных странах мира животноводство имеет различный уровень развития. В экономически развитых странах таких как Европа, Северная Америка, Япония и в странах с переходной экономикой Восточная Европа - это высокоинтенсивная, высокомеханизованная отрасль, базирующаяся на таком же интенсивном и механизированном кормопроизводстве. Основные отрасли здесь - молочное животноводство, стойловое выращивание крупного рогатого скота на мясо, свиноводство, высокомеханизованное птицеводство. Животноводство этих стран - высокотоварная отрасль, тесно связанная с перерабатывающими и сбытовыми звеньями агропромышленных комплексов. Однако в странах, имеющих большие пастбища, животноводство сочетает в себе черты экстенсивного производства (но хорошо технически оснащенного), связанного с другими звеньями АПК. Здесь выращивают крупный рогатый скот на мясо, разводят овец, используя пастбища. Это характерно, например, для Юго- Запада США, Австралии, Новой Зеландии, ЮАР, в меньшей мере для Украины, России и Казахстана и др.

В развивающихся странах сложилось экстенсивное животноводство, использующее возможности пастбищ и мало связанное с другими отраслями АПК. Лучше всего здесь развиты мясное и мясо- молочное животноводство (крупный рогатый скот при этом менее продуктивен по сравнению со странами Европы или США), пастбищное овцеводство, местами коневодство, верблюдоводство и др. Среди развивающихся стран больше всего поголовья крупного рогатого скота на мясо разводят страны Латинской Америки (Бразилия, Аргентина, Мексика, Уругвай) и Восточной Африки (Эфиопия), поголовья овец и коз — страны Юго-Западной и Южной Азии (Иран, Турция, Индия, Пакистан).

США. В сельском хозяйстве США животноводство преобладает над растениеводством и дает более 55% всей товарной продукции. Животноводство в США имеет преимущественно мясное направление.

В Соединенных Штатах характерно наличие очень крупных хозяйств так называемых «фабрик мяса», где на них одновременно откармливаются

многие десятки тысяч бычков. Свиноводство сосредоточено главным образом в кукурузном поясе. Свинина, особенно жирная, пользуется в США меньшим спросом, чем говядина, поэтому развит беконный откорм. Сильно развито птицеводство, а именно промышленный откорм мясных цыплят (бройлеров). Бройлерное производство - наиболее индустриализованная отрасль американского сельского хозяйства, где особенно высока концентрация производства и капитала.

Поголовье скота и птицы на 2010 год составляло: крупного рогатого – 95 млн. голов или 4 место в мире, свиней - 60 млн. голов или 3 место в мире, овец и коз - около 5 млн. голов или 58 место, птиц – 2 млрд. голов или 2 место в мире.

Китай. В Китае на долю животноводства приходится 30 процентов валовой сельскохозяйственной продукции страны и в последние годы государство, делает упор на реструктуризацию и улучшает количество продукции. Интенсивное развитие молочной отрасли является одним из важных содержаний животноводства Китая. Предпринимаются энергичные меры для улучшения пород молочных коров, освоения новых видов молочных продуктов в соответствии с рыночным спросом. В то же время бурно развиваются ведущие предприятия по обработке животноводческих продуктов и усиливается распространение передовых технологий разведения свиней, крупного и мелкого рогатого скота, а также домашних птиц.

По состоянию на конец 2009 года поголовье крупного рогатого скота составило 134 млн. голов или 3 место в мире, свиней – 470 млн. голов или 1 место в мире, птиц 4,7 млрд. голов или 1 место, овец и коз – 227 млн. голов или 1 место в мире.

Индия. Животноводство в Индии являясь вторым по значению отраслью сельского хозяйства после растениеводства, представляет собой крупный рогатый скот в виде буйволов, коров, волов, которые используются, в основном, как тягловая сила. Несмотря на то, что Индия занимает 1 место в мире по поголовью скота, животноводство не является значительным поставщиком мясной продукции.

Наиболее употребляемые виды мяса – козлятина, баранина, курятина, однако в общем потреблении животного мяса и мясные продукты из него занимают маленькую долю (на 2009 г. на душу населения в год приходится примерно 1,5 кг. говядины и 1,8 кг. свинины). Низкая продуктивность животноводства объясняется в основном нехваткой кормов.

Поголовье скота и птицы на 2010 год составляло: крупного рогатого – 300 млн. голов или 1 место в мире, свиней – 13,8 млн. голов или 6 место в мире, овец и коз - около 105 млн. голов или 3 место, птиц – 613 млн. голов или 5 место в мире.

Бразилия. Животноводство Бразилии преимущественно мясное, дает около 40% стоимости сельхозпродукции. Преобладают пастбищное скотоводство, а так же мясное скотоводство в сочетании с овощеводством. За последние 12 месяцев экспорт бразильской продукции сельского хозяйства и

животноводства достиг 68 млрд. долларов. При этом, что погода, колебание цен на сельхозпродукцию и продукцию животноводства на мировом рынке и многие другие факторы неопределенности скажутся на окончательных результатах.

По состоянию на конец 2009 года поголовье крупного рогатого скота составило 185 млн. голов или 2 место в мире, свиней – 37 млн. голов или 4 место в мире, птиц 1,2 млрд. голов или 4 место, овец и коз – 29 млн. голов или 23 место в мире.

1.3 Анализ и тенденции развития агропромышленного комплекса Казахстана

Сельское хозяйство – одна из ключевых отраслей Казахстана. Его значение, в первую очередь, определяется тем, что этот сектор обеспечивает население страны важнейшими товарами первой необходимости — продовольственными. Во-вторых, Казахстан в силу огромных площадей, пригодных для сельского хозяйства, объективно имеет все возможности для развития конкурентоспособного на мировых рынках агропродовольственного сектора. В-третьих, с сельскими территориями тесно связано социальное положение почти половины населения страны.

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения Казахстана составляет 89,6 млн гектаров, из них 23,4 млн гектаров относятся к пахотным землям. Необходимо отметить, что в республике имеются большие запасы пахотно пригодных земель, при умелом освоении которых можно значительно расширить площади пашни. [4]

В настоящее время казахстанский аграрный сектор проявляет тенденцию роста. Объем валовой продукции сельского хозяйства в текущих ценах за десять лет вырос в 3,6 раза.

Таблица 1 – Стоимость валовой продукции сельского хозяйства Казахстана (в текущих ценах), млрд. тенге

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2010 г. в % к 2000 г.
Сельское хозяйство, всего	402,0	763,2	1441,0	358,5
растениеводство	223,5	399,6	648,1	290,0
животноводство	178,5	363,3	787,6	441,2
Доля сельского хозяйства в ВВП страны, %	8,8	6,4	4,4*	

* Оперативные статистические данные

Наиболее устойчивые темпы развития показывает животноводство, продукция которого превысила уровень 2000 г. в 4,4 раза. Следует отметить, что значительную роль в стоимости валовой продукции сельского хозяйства сыграл рост цен – индекс физического объема валовой продукции и с 2000 г. составил всего 1,44 раза, в том числе растениеводство 1,40 и животноводство 1,46 раза.

Растениеводство.

По посевной площади сельскохозяйственных культур, спад по которому наблюдался вплоть до 2000 г. (посевная площадь сократилась с 35,2 до 16,2 млн. га), отмечается рост до 21,5 млн. га в 2010 г. (таблица 2).

Таблица 2 – Посевные площади основных сельскохозяйственных культур в Казахстане, тыс. га

Вид культур	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2010 г. в % к 2000 г.
Вся посевная площадь	16195,3	18419,4	21483,7	132,7
Зерновые	12438,2	14842,2	16619,1	133,6
пшеница	10113,3	12647,9	14261,9	141,0
ячмень	1710,7	1577,2	1332,8	77,9
кукуруза	79,4	104,4	97,4	122,7
рис	77,6	85,7	94,0	121,1
Масличные	448,2	669,7	1748,1	390,0
подсолнечник	313,9	454,6	744,5	237,2
Сахарная свекла	22,5	17,5	11,3	50,2
Хлопчатник	151,8	204,2	137,2	90,4
Картофель	160,3	168,2	179,5	112,0
Овощи и бахчевые	141,4	154,2	183,6	129,8
Кормовые	2823,7	2362,3	2555,6	90,5

Основу в структуре посевов занимают зерновые культуры - 77,4%, и, в первую очередь, пшеница (66,4%). Следует отметить, что в 2010-2011 гг. посевы зерновых несколько сократились (на 6%) под посевами пшеницы, риса, овса, ржи. В условиях монокультуры пшеницы эту тенденцию можно признать положительной.

В русле диверсификации производства в последние годы значительно расширяются посевы масличных культур - в 3,9 раза, что привело к росту самообеспеченности республики растительным маслом. Также растут посевы овощебахчевых культур и картофеля.

Однако площади, занимаемые кормовыми культурами в Казахстане имели устойчивую тенденцию к сокращению, что отразилось на кормообеспеченности скота и его продуктивности. Эта тенденция была

преодолена и в 2010-2011 гг. отмечается, хоть и не значительное, но увеличение посевов кормовых на пашне (+2,5%).

Более высокие темпы расширения посевов за последние десять лет наблюдаются в крестьянских хозяйствах (5,25% в год), тогда как в сельскохозяйственных предприятиях они низкие (1,90%), а в личных подсобных хозяйствах отмечается их значительное снижение (- 6,25% в год). Такие изменения указывают на позитивный процесс трансформации земель в сторону формирования специализированных товарных хозяйств.

Кроме того, стала явно прослеживаться закономерность разделения ниш между формами хозяйствования. Сельхозпредприятия заняли лидирующие позиции в выращивании зерновых и кормовых культур. В 2010 г. доля посевов пшеницы в сельскохозяйственных предприятиях составила 66,6%, риса – 69%, зернобобовых – 88,2% и кормовых культур – 55%.

В 2010 г. посевные площади под овощами в крестьянских хозяйствах возросли по сравнению с 2000 годом в 2,1 раза, а их доля поднялась до 40,5%, а бахчевых культур соответственно – в 2,5 раза и до 73,9%.

Вместе с тем необходимо отметить положительную тенденцию прироста посевных площадей под кормовыми культурами, доля которых повысилась с 25,5% в 2000 г. до 43,6% в 2010 г.

Валовой сбор зерновых культур в 2009 г. достиг 20,8 млн., но в 2010 г. из-за жестокой засухи снизился до 12,6 млн. тонн. Тем не менее, с учетом переходящих запасов зерна, которые на 01.01.10 г. составили 16,4 млн., в том числе продовольственного зерна – 12,8 млн. тонн, данные объемы позволили обеспечить внутренние потребности страны и экспортный потенциал порядка 5,5 млн. тонн. В 2011 году, благодаря благоприятным климатическим условиям и расширению площадей под влагосберегающими технологиями, был собран рекордный урожай зерна на уровне 29,7 млн. тонн.

В целом, по темпам роста производства ряда сельскохозяйственных культур можно отметить превышение уровня производства 2000 года, в частности, значительные темпы роста отмечается по подсолнечнику, картофелю, рису, кукурузе.

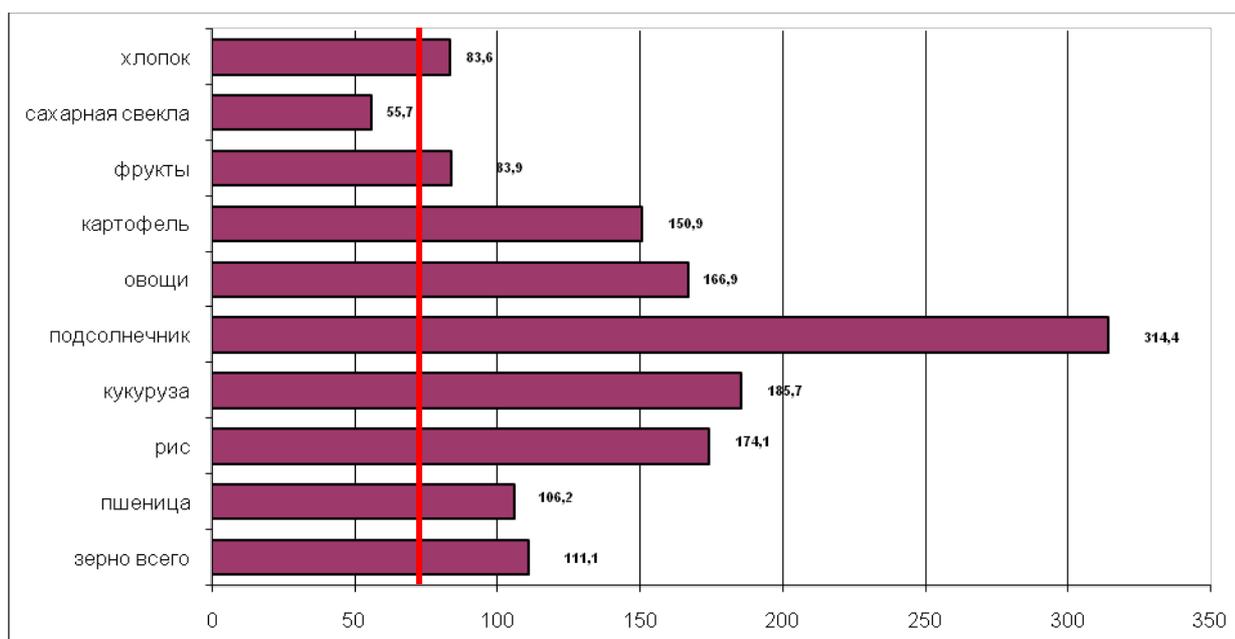


Рисунок 2 – Темпы роста производства продукции растениеводства в Казахстане, 2010 г. в % к 2000 г.

Животноводство.

Наметился устойчивый рост поголовья скота и птицы и продукции животноводства – условное поголовье в пересчете на КРС увеличилось за последние десять лет в 1,6 раза (таблица 3).

Таблица 3 - Поголовье сельскохозяйственных животных и птицы в Казахстане, тыс. голов

Вид животных	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2010 г. в % к 2000 г.
КРС	4106,6	5440,2	6175,3	150,4
Коровы молочные	2014,7	2448,6	2751,3	136,6
Овцы и козы	9981,1	14274,8	17988,1	180,2
Свиньи	1076	1313,3	1344,0	124,9
Лошади	976	1160	1528,3	156,6
Птица	19705,7	26325,4	32780,6	166,4
Верблюды	98,2	129,5	169,6	172,7
Условное поголовье (в пересчете на КРС)	6511,2	8690,9	10377,6	159,4

Начиная с 2000 г., поголовье скота и птицы устойчиво увеличивается - среднегодовые темпы прироста численности скота и птицы во всех категориях хозяйств составили 4-6%. Наибольшие темпы отмечаются в овцеводстве и птицеводстве.

Производство же продукции животноводства увеличивается темпами 3-4% в год, что говорит о недостаточном росте продуктивности животных вследствие слабого племенного ядра в стаде и проблемами с обеспечением

кормами мелкотоварных хозяйств. Тем не менее, производство продукции животноводства увеличивается (рисунок 3).

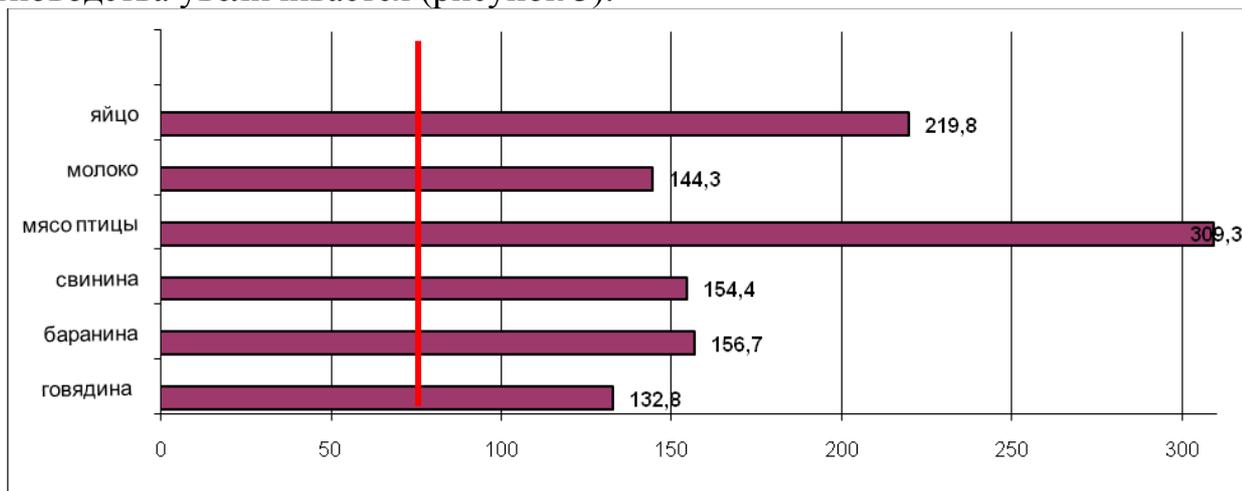


Рисунок 3 – Темпы роста производства продукции животноводства в Казахстане, 2010г в % к 2000 г.

Как видим, начиная с 2000 г., отмечаются высокие темпы развития отрасли. За десятилетний период значительного сдвига поголовья скота в более эффективные формы хозяйствования пока не наблюдается. Хотя, начинает прослеживаться положительная тенденция его прироста в крестьянских хозяйствах. Доля условного поголовья скота в 2010 г. в них повысилась до 17,3%, против 6,1% в 2000 г. Прирост условного поголовья скота здесь составил 4,8 раза, преимущественно за счет крупного рогатого скота, овец и лошадей. При этом в последние годы прослеживается тенденция снижения доли хозяйств населения в общей численности условного поголовья КРС.

Не смотря на общие положительные тенденции в сельском хозяйстве, мясная продуктивность скота не растет и остается низкой (в 2010 г. 1 голова КРС сдавалась всего по 299 кг), экстенсивное развитие, особенно в хозяйствах населения, сдерживает прирост предложения на рынке сельскохозяйственной продукции.

В последние годы в сельском хозяйстве Казахстана получены значительные результаты:

- обеспечен спрос национального рынка основными видами продукции;
- создан экспортный потенциал зерновых и муки, позволивший выйти на мировой рынок и рынок стран СНГ, заняв лидирующие позиции;
- наращивается государственная поддержка сельскохозяйственного производства;
- осуществляется строительство инфраструктурных объектов, ориентированных на увеличения эффективности экспорта;
- внедряется программа интенсивного откорма крупного рогатого скота и ведется строительство откормочных площадок и др.

В настоящее время сельское хозяйство Казахстана, преодолевая трудности глобального экономического кризиса, вступило в качественно новый этап своего развития. Правительством предпринят комплекс мер, направленных на стабилизацию и устойчивое развитие АПК. На его поддержку направляются значительные инвестиции и, в первую очередь, на поддержку экспортоориентированных секторов, таких как зерновой, переработка мясной и молочной продукции и производство плодоовощных культур. Создается сеть тепличных хозяйств, овощехранилищ, птицефабрик, молочно-товарных ферм, откормочных площадок и убойных пунктов, основанных на инновационных технологиях и с развитой инфраструктурой экспорта, что вселяет здоровый оптимизм

Происходят существенные изменения в социальной сфере села. Реализация Государственной программы развития сельских территорий на 2004-2010 годы способствовала прогрессу в изменении важнейших социально-экономических и демографических факторов повышения уровня и качества жизни сельского населения. После трагического кризиса 90-х годов прошлого столетия, когда масштабы производства аграрного сырья и продовольствия, а также доходы сельского населения сократились в 2 и более раза, политика государства в отношении села обрела реальное содержание и оказывает положительное влияние на динамику его развития.

Однако, современный агропромышленный комплекс Казахстана пока не использует свой потенциал в полной мере. Парадокс состоит в том, что Казахстану, самодостаточному по земельным, трудовым и другим видам ресурсов, пока не удается в полной мере обеспечить население страны полноценным продовольствием за счет собственного производства.

В связи с применением экстенсивных технологий отмечаются значительные колебания урожайности сельскохозяйственных культур по годам, зависящие преимущественно от погодных условий. Мясная продуктивность скота практически не растет и остается низкой. Экстенсивное развитие большинства отраслей, особенно в хозяйствах населения, сдерживает прирост предложения на рынке сельскохозяйственной продукции.

Современные объемы производства продовольствия не удовлетворяют потребительский спрос населения. Их дефицит покрывается за счет импорта. Доля импорта в потреблении отдельных продуктов довольно высока. Казахстан в значительных объемах покупает за границей: рис, растительное и сливочное масло, колбасы, мясные консервы, сыры, маргарин, кондитерские изделия, сухое молоко и сгущенку, овощные и фруктовые консервы.

В стоимостном выражении среднегодовой удельный вес импорта сельхозпродукции и продуктов ее переработки в общем объеме потребления достигает 23%.

В результате даже с учетом импорта по отдельным видам продукции не достигнуто объемов производства, которые обеспечили бы медицинские нормы питания населения. Потребление овощей составляет 53,5% от нормы,

плодов, ягод и винограда – 28,3%, молока и молочных продуктов – на уровне 51,9%, мяса и мясных продуктов – 62,2%.

Хотя, нужно отметить, что проблема несбалансированности продовольственной корзины все же больше социальная, чем аграрная: значительная часть населения не имеет возможности купить необходимые продукты для сбалансированного питания из-за низкого уровня доходов. То есть, население не в состоянии заплатить за сельскохозяйственную продукцию ту цену, в которую обходится ее производство для фермера.

Неразрешенные до сих пор проблемы тормозят прогресс на продовольственном рынке. Важнейшей среди них является ориентир на чрезмерное использование как в растениеводстве, так и животноводстве экстенсивных факторов развития, особенно упрощенных технологий. Слабая техническая оснащенность производства не позволяет большинству товаропроизводителей выполнять агротехнические мероприятия в определенные технологией сроки и на высоком уровне. В животноводстве прогресс сдерживается размещением производства в мелкотоварных индивидуально-семейных хозяйствах.

В целом, можно выделить следующие проблемы сельского хозяйства Казахстана:

- доминирующее положение посевов пшеницы, что приводит к значительным колебаниям объемов производства и конъюнктуры рынка;
- отсутствие производства продуктов с высокой добавленной стоимостью из сельскохозяйственного сырья;
- постоянно растущие издержки производства и недостаточный уровень прибыльности сельскохозяйственных предприятий, не позволяющих в большей мере вести расширенное воспроизводство;
- несовершенство существующей системы сбыта, преобладание посреднических структур;
- недостаточное развитие производственной и рыночной инфраструктуры, сдерживающей формирование эффективной системы товародвижения;
- сохраняющаяся низкая товарность сельскохозяйственного производства, ввиду преобладания мелкотоварных хозяйств, особенно в животноводстве, овощеводстве.

Чтобы обеспечить стабильную динамику роста и повышение экономической эффективности аграрного сектора, необходимы в порядке значимости следующие составляющие аграрной политики государства:

- укрепление материально-технического потенциала отрасли;
- освоение современных технологий;
- повышение качества рабочей силы;
- создание действенной системы регулирования аграрной сферы посредством активного государственного вмешательства;
- обеспечение социального благоустройства сельских поселений;

– увеличение инвестиций в развитие научной и образовательной сферы АПК;

– укрупнение и кооперирование мелких товаропроизводителей.

Президентом РК Н.А.Назарбаевым на Республиканском форуме работников агропромышленного комплекса от 11.11.2011г. даны поручения по дальнейшему развитию агропромышленного комплекса:

– Разработать План модернизации перерабатывающих производств аграрного сектора;

– Развивать производство по переработке пшеницы в продукцию с добавленной стоимостью и экспорту макаронных изделий, крахмала, глютенa и других продуктов;

– Разработать пошаговую дорожную карту перехода на новые механизмы господдержки аграрного сектора, в том числе животноводства и перерабатывающей промышленности;

– Разработать целостную программу реформирования отечественной аграрной науки;

– Подготовка кадров для аграрной отрасли;

– Разработать эффективные меры, стимулирующие фермеров к внедрению агроинноваций;

– Развивать мясное животноводство.

1.4 Мировой опыт построения отраслевых инновационных систем в агропромышленном комплексе

В последние десятилетия в мире отмечается значительная активизация научных исследований аграрного профиля не только в традиционно развитых странах (США, Франция, Германия, Канада, Австралия, др.), но и в странах, ранее не обладавших интенсивным агропромышленным комплексом – такие как Бразилия, Аргентина, Индия, Китай, Иран, Турция и др.

В результате в последней группе стран наблюдается значительное повышение производительности труда в сельском хозяйстве, повышение качества продукции до уровня лучших международных стандартов, усиление позиций на мировом рынке и рост уровня жизни сельского населения.

Одной из основных особенностей системы организации аграрных исследований в мире является относительная автономность от национальной системы научных исследований в целом. То есть, в аграрной сфере действует собственная инновационная среда, включающая системы постановки задач, распределения ресурсов, управления результатами. Данная ситуация обусловлена рядом специфических особенностей агропромышленного комплекса как инновационной среды, основными из которых являются:

– исключительная важность отрасли для обеспечения продовольственной безопасности и независимости государств;

– прямое влияние производительности труда на уровень благосостояния значительной части населения, проживающей в сельской местности;

– относительная традиционность и доступность внедрения новых знаний в практику: для изменения технологических подходов не требуются значительные капитальные затраты, как, например, в химической, металлургической или нефтегазовой отраслях;

– массовость потребителей инноваций: рынок представлен большим количеством заинтересованных субъектов – от сельскохозяйственных предприятий до индивидуальных фермеров;

– невозможность повсеместной практики «стандартных решений», применимых с одинаковой эффективностью в различных регионах.

Соответственно, применяется и особый инструментарий распространения знаний, сочетающий приемы традиционной коммерциализации с элементами безвозмездного распространения результатов НИОКР.

Как правило, для управления отраслевыми инновационными системами в сельском хозяйстве реализуются специальные программы или создаются организации – операторы.

Наиболее успешными примерами программ являются исследовательская программа Министерства сельского хозяйства США (USDA, около 2,1 млрд. долларов США в год, ведущая в мире программа по показателям цитируемости), программа Agriculture and Agri-Food Canada Министерства сельского хозяйства и сельскохозяйственной продукции Канады (AAFC, около 360 млн. долларов США в год).

Специализированные организации – операторы (далее – Операторы) создаются в целях управления процессами научных исследований и распространения их результатов, объединяя научно-исследовательские, опытно-экспериментальные и вспомогательные организации, участвующие в процессе научных исследований аграрного профиля.

Некоторыми примерами успешных Операторов являются:

– Национальный институт сельскохозяйственных исследований (INRA, Франция, вторые в мире по количеству публикаций и цитируемости, бюджет около 800 млн. евро в год);

– Национальный институт аграрных технологий (INTA, Аргентина);

– Бразильская сельскохозяйственная исследовательская корпорация (EMBRAPA);

– Федеральный аграрный исследовательский центр (FAL, Германия);

– Исследовательский центр Волкани (Израиль);

– Индийский сельскохозяйственный научно-исследовательский институт (IARI).

Одним из основных принципов функционирования отраслевых инновационных систем в АПК является ведущая роль государственного

финансирования в сравнении с объемами финансирования из других источников. Согласно результатам исследований Международного исследовательского института продовольственной политики (КГМСХИ), государственные инвестиции в научные аграрные исследования приносят наибольшую отдачу в сравнении с другими видами вложений в сельское хозяйство. По результатам исследований Экономической научно-исследовательской службы Департамента сельского хозяйства США (United States Department of Agriculture, Economic Research Service), зависимость между размером инвестиций в научно-техническую деятельность и производительностью труда в сельском хозяйстве является наиболее прямой и выраженной.

Объемы финансирования аграрных исследований со стороны государства в различных странах зависят от уровня развития экономики, традиционно составляя от 1% (США, страны ЕС) до 3% (Австралия) от валового продукта агропромышленного комплекса.

Среди основных тенденций в сфере развития отраслевых инновационных систем в АПК необходимо выделить следующие:

- Ориентация на мультидисциплинарный подход
- Интеграция фундаментальных и прикладных научных исследований в единую систему.
- Сочетание рыночных принципов администрирования с принципами управления государственными активами.
- Активизация международного сотрудничества.

При этом, несмотря на достаточную схожесть различных национальных инновационных систем в области АПК, их высокую степень интеграции, каждая из них имеет комплекс специфических особенностей, которые позволяют обеспечить максимальную эффективность в конкретных условиях.

Приоритетные направления аграрных исследований и построение программ исследований в зарубежных странах

В системе аграрной науки развитых стран наработана система определения приоритетов научных исследований, сочетающая решение актуальных проблем текущего характера, наработку необходимого технического задела для повышения устойчивости сельского хозяйства и повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции.

В США координация научных исследований в сфере АПК проводится двумя основными службами Министерства сельского хозяйства США – Службой сельскохозяйственных исследований и Службой экономических исследований.

Основная деятельность **Службы сельскохозяйственных исследований** связана с долгосрочными исследованиями, проблемами повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и животных, а также системами ведения фермерского хозяйства в различных условиях окружающей среды. Ежегодный бюджет службы составляет около 1 100 млн.

долларов США. Проводимые научные исследования ориентированы на решение следующих задач:

- обеспечение безопасности и высокого качества сельскохозяйственной продукции;
- оценка пищевой ценности и качества продуктов питания;
- поддержание конкурентоспособности сельскохозяйственного сектора экономики;
- сохранение окружающей среды;
- расширение экономических возможностей для жителей сельской местности и развитие сельских территорий.

Для решения указанных задач формируются отдельные национальные программы, каждая из которых рассчитана на пять лет.

Приоритетными областями аграрных исследований в **Германии** в рамках программ Федерального министерства продовольствия, сельского хозяйства и защиты прав потребителей (BMELV), являются:

- производство сельскохозяйственной продукции – 880 проектов (59,1%);
- защита прав потребителей и качество пищевой продукции – 236 из 1 488 реализуемых проектов (16%);
- защита окружающей среды – 158 проектов (10,7%);
- адаптация сельского хозяйства к изменению климата – 112 проектов (7,5%);
- оценка рисков в процессе сельскохозяйственного производства – 47 проектов (3,1%);
- развитие сельских территорий – 38 проектов (2,5%);
- обеспечение продовольственной безопасности – 17 проектов (1,1%).

В свою очередь, в рамках каждой приоритетной области определяются конкретные тематики отраслевых и подотраслевых исследований и институты, занимающиеся проведением данных исследований.

Во **Франции** INRA в рамках исследовательской программы на 2006 – 2009 годы проводили исследования в шести следующих стратегических областях исследований:

- Окружающая среда (изучение функционирования природных и культивируемых экосистем; улучшение разнообразия биоорганизмов; адаптация к изменениям климата; сохранение водных и почвенных ресурсов; обеспечение устойчивости систем сельского хозяйства, лесоводства и водного хозяйства; оценка экологических показателей систем производства);
- Продовольствие и питание (определение взаимосвязи между продовольствием, питанием и здоровьем; изучение механизмов вкусового и чувственного восприятия; контроль качества продуктов питания, обеспечение здоровой безопасности продуктов по цепочке «от фермы до стола»;

формирование общественной политики в области продовольствия и питания);

– Продукты и процессы (определение и характеристика различных аспектов качества пищевых и непищевых сельскохозяйственных продуктов; изучение механизмов формирования качества продукта на биологическом, химическом, физическом и технологическом уровнях; расширение ассортимента пищевых и непищевых продуктов, в особенности кастельно «зеленой химии»: биотоплива, биомоллекул и биоматериалов; учет дробления секторов и рыночной экономики);

– Фундаментальные исследования в области биологии (постгеномные исследования, системная и интегративная биология, геномика) (исследование организации живых организмов; исследование структуры и функционирования генома, роли и взаимодействия генов; развитие методологии биологических исследований; биологическое моделирование);

– Системы производства – построение инновационных систем ведения сельского хозяйства, обеспечивающих сохранение окружающей среды, качество продукта и рентабельность (планирование инновационных систем сельского хозяйства для устойчивого развития; улучшение жизнеспособности растений и животных; изучение динамики распространения болезней и вредителей для контролирования соответствующих процессов; приспособление методов и планомерное (эволюционное) развитие в сельском хозяйстве);

– Аграрная политика - объяснение, оценка и прогнозирование поведения субъектов агропромышленного комплекса (исследование организации и стратегии субъектов АПК под воздействием общественной политики; анализ и оценка влияния общественной политики на окружающую среду, сельское хозяйство, регионы, продовольствие и питание и другие сферы общественной деятельности; развитие сельских территорий; анализ рынка и прогнозирование рыночной конъюнктуры; прогнозирование технологического развития).

В **Бразилии** направления исследований формируются на основании макропрограмм (схожая с американской моделью система), тематика и задачи которых отражают приоритетные направления исследований. Операторами макропрограмм является Бразильская сельскохозяйственная исследовательская корпорация EMBRAPA. В настоящее время реализуются 6 макропрограмм:

– Национальные задачи (генетические ресурсы; биологическая безопасность; изменение климата и сельское хозяйство; экологическое (органическое) сельское хозяйство; зонирование рисков);

– Повышение конкурентоспособности и устойчивое развитие сельского хозяйства (селекция; технологии производства сельскохозяйственной продукции, др.);

- Развитие на основе менее сложных механизмов и проектов (поэтапное развитие);

- Трансферт технологий и информационное взаимодействие;

- Институциональное развитие;

- Семейное фермерство.

В Российской Федерации, согласно перспективному плану фундаментальных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники на период до 2025 года [6], приоритетными направлениями развития аграрной науки и научного обеспечения АПК определены:

- организационно-экономические основы развития инновационно-консультационной деятельности в АПК;

- организационно-экономический механизм функционирования АПК и обустройства сельских территорий;

- земельные отношения и формы земельной собственности;

- система воспроизводства плодородия почв, предотвращения всех видов ее деградации, адаптивно-ландшафтные системы земледелия;

- изучение, сохранение и мобилизация генофонда ресурсов растений;

- эффективные биотехнологии создания новых форм культурных растений и исходного материала для селекции с высокой продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды (трансгенные формы растений);

- новые генотипы растений с хозяйственно ценными признаками;

- управление продукционным процессом и средоулучшающим потенциалом агроэкосистем и агроландшафтов;

- биологические средства защиты растений;

- системы агроэкологического мониторинга и фитосанитарного прогнозирования на основе усовершенствования традиционных методов, с использованием информационных и компьютерных технологий;

- новые генотипы животных, птиц, рыб и полезных насекомых с хозяйственно ценными признаками;

- трансгенные формы животных, птиц, рыб и насекомых;

- изучение, сохранение и мобилизация генофонда ресурсов животных;

- обеспечение безопасности и противодействие биологическому терроризму;

- биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения защиты человека и животных;

- исследование процессов энергообеспечения и энерго-ресурсосбережения, электротехнологий, возобновляемых источников энергии;

- исследование интенсивных машинных технологий и новой энергонасыщенной техники для производства продовольствия;
- безопасность и контроль за качеством сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов;
- разработка биотехнологических и мембранных процессов переработки сельскохозяйственного сырья;
- белковые препараты, композиты и биологически активные добавки с заданными свойствами;
- технологии продуктов профилактического, лечебного, детского и геродиетического питания;
- современные технологии хранения и транспортировки продовольственного сырья и пищевых продуктов.

В рамках каждого из приоритетных направлений сформулированы конкретные задачи, которые по сути являются тематиками исследований, на основе которых посредством конкурсного отбора формируется Программа фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития АПК.

В целом, по результатам проведенного анализа, выделяются следующие ключевые аспекты зарубежного опыта в области формирования приоритетов аграрных исследований:

- Ориентация на существующую структуру сельскохозяйственного производства – как правило, приоритетные направления соответствуют сложившейся специфике агропромышленного комплекса и имеют целью повышение его устойчивости.
- Формирование приоритетов на основе целевых научно-аналитических исследований – технологическое прогнозирование, рассмотрение приоритетов научных исследований в контексте направлений развития сельского хозяйства в целом.
- Преобладающая приоритетность исследований, направленных на обеспечение устойчивости сельского хозяйства и конкурентоспособности продукции – данные аспекты рассматриваются в контексте повышения продуктивности, снижения потерь от болезней и вредителей, повышения качества продукции.
- Приоритетность рассмотрения сельскохозяйственной проблематики в контексте сохранения окружающей среды – агротехнологии рассматриваются во взаимосвязи с влиянием на состояние почвенного покрова, водных ресурсов, биоразнообразия.
- Возрастающая важность исследований в области безопасности сельскохозяйственной продукции, что обусловлено ужесточением стандартов пищевой безопасности и изменяющимися потребительскими предпочтениями в области питания.

1.5 Сельскохозяйственные биотехнологии

Использование биотехнологии в сельском хозяйстве ориентировано на стабильное развитие сельскохозяйственного производства, решение проблемы продовольственной безопасности, получение высококачественных и экологически чистых продуктов питания, переработку отходов сельскохозяйственного производства, восстановление плодородия почв. В данном направлении наиболее приоритетным является производство биопрепаратов для растениеводства, кормовых добавок для сельскохозяйственных животных, ветеринарных биопрепаратов, а также создание новых сортов полезных растений и животных с использованием современных генетических и биотехнологических методов.

Основными видами биопрепаратов для сельского хозяйства являются ферменты для кормопроизводства, биологические средства защиты растений и стимуляторы роста растений, силосные закваски, а также ветеринарные препараты для животноводства. Как и в случае с пищевыми ингредиентами, основу рынка в России составляют импортные биологические препараты.

По состоянию на 2010 год рынок биопестицидов в России оценивался в 5 раз меньше, чем в Европейском Союзе (около 60 млн. долларов США) и в 10 раз меньше, чем в США (около 120 млн. долларов США). К 2015 году российский рынок может вырасти в 2,7 раза, среднегодовой темп роста составит 22%.

Ключевым направлением сельскохозяйственной биотехнологии в области растениеводства является создание новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды.

Достижения последних лет в области геномики, молекулярной биологии и генетической инженерии растений стали основой новых методов селекционной работы, основанных на использовании молекулярных маркеров и на направленной генно-инженерной модификации растений. Первое направление предполагает использование естественных генетических ресурсов растений, определяющих их хозяйственно-ценные признаки, при этом многократное ускорение селекционной работы достигается за счет использования молекулярных маркеров соответствующих признаков. Расшифровка геномов основных сельскохозяйственных растений, в том числе картофеля, открыла новые возможности для применения этих постгеномных технологий.

Другой подход основан на введении в растение нового признака путем генно-инженерной модификации (создание трансгенного растения). Экономический эффект использования биотехнологических (генномодифицированных) растений в США в период с 1996 по 2009 год составил порядка 65 млрд. долларов США, из которых 44% - за счет снижения издержек производства и 56%, благодаря существенному улучшению урожайности (229 млн. т).

В 2010 году глобальная рыночная стоимость семян биотехнологических культур оценивается в 11,2 млрд. долларов США (по сравнению с 10,6 млрд. долларов США в 2009 году), что составляет 22% мирового рынка средств защиты растений в 2010 году, и 33% рынка семян.

Текущий объем мирового рынка ветеринарных биопрепаратов оценивается в 4,8 млрд. долларов США. В настоящее время негативные факторы воздействия на рынок практически полностью нивелированы, и к 2015 году ожидается увеличение объема рынка до 5,6 млрд. долларов США.

Доля Российской Федерации составляет порядка 5% мирового рынка. Основу рынка в России составляют импортные биологические препараты, а в структуре потребления отечественных препаратов преобладают продукты с низкой доходностью (например, вакцины), имеющие, тем не менее, определенный экспортный потенциал.

В период 2005 - 2010 гг. объем потребления антибактериальных препаратов (в том числе терапевтических антибиотиков и антибактериальных премиксов) возрос с 28 до 93 млн. долларов США. Ключевым сегментом, обеспечивающим увеличение объемов, является сектор терапевтических антибиотиков, на долю которых приходится свыше 80% объема в денежном выражении. В настоящий момент рынок антибактериальных препаратов (как терапевтических, так и антибактериальных премиксов) является практически полностью зависимым от импортных поставок. Потенциальный объем потребления всех типов антибиотиков в 2015 году оценивается в 145 млн. долларов США.

В настоящее время в мире наметился рост потребности в клонированных животных, в первую очередь клонированных производителей, получаемых для селекционно-племенной работы. Стимулом развития рынка явилось снятие в США (2008 год) и в Европе (2011 год) наложенного ранее запрета на использование потомков клонированных животных (крупного рогатого скота, свиней и коз) в пищу. Такое решение базируется на результатах ширококомасштабных исследований качественных показателей, а также показателей безвредности и безопасности продуктов, получаемых из потомков клонированных животных. В настоящее время в США коммерчески используется около 4 000 голов клонированного крупного рогатого скота и около 500 голов клонированных свиней. Лидером в получении клонированных животных в мире является компания Виаген (Viagen; Техас, США).

По данным Управления по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (U.S. Food and Drug Administration, FDA), потребности европейского рынка клонированных животных оцениваются в 250 млн. евро в год.

Развитие направления молекулярной селекции обусловлено разработкой эффективных методов геномного сканирования, позволяющих одновременно проводить скрининг большого числа мутаций, и рассчитывать геномную племенную ценность животных, что, в конечном итоге, позволяет

повысить эффективность селекционно-племенной работы и, как следствие, эффективность производства продукции животноводства. Лидерами развития данного направления рынка являются крупнейшие мировые производители племенного материала сельскохозяйственных животных и птицы: ЭйБиЭс (ABS, США), ДанБред (DanBred, Дания), Топигс (Topigs) и Хипор (Hypor, Голландия) и другие.

Биотехнологии для переработки отходов

Роль методов биотехнологии в переработке промышленных отходов огромна. В развитых странах миллионы тонн отходов пищевого производства (молочная сыворотка, барда, отходы животноводства и другие) перерабатываются с применением методов промышленной биотехнологии. В настоящее время не все технологии коммерчески эффективны, но динамика процесса (особенно в последние 10 лет) позволяет предположить, что в течение следующих 10-15 лет технологии переработки и утилизации промышленных отходов будут внедрены в массовое производство.

Утилизация (переработка) промышленных отходов с применением биопрепаратов - это пока небольшой, но очень перспективный рынок. Агропромышленный комплекс является одним из крупнейших производителей отходов. Показатель отходов животного и растительного происхождения (в том числе отходы при переработке сельскохозяйственной продукции в пищевой промышленности) в Европейском Союзе на 2008 год составил 115,56 млн. т, из них было переработано порядка 74,5 млн. т (64% от объема).

Общий ежегодный объем отходов спиртового производства составляет до 10 млн. т в фактическом весе. В США отходы от производства этанола перерабатываются практически на 100% и используются как корм для животных в двух видах: влажной форме и сухой гранулированной форме.

В молочной промышленности одним из основных побочных продуктов производства является молочная сыворотка. В Европейском Союзе объем доступной жидкой сыворотки составляет более 75 млн. т, это самый высокий региональный показатель в мире. Вся сыворотка в Европейском Союзе подлежит переработке, в том числе не менее трети перерабатывается с получением высококачественных пищевых ингредиентов и других продуктов. Ежегодно объем сыворотки возрастает на 1-2%.

Пищевая промышленность

Современный мировой рынок пищевых ингредиентов оценивается в 24 млрд. долларов США, в 2015 году его объем возрастет до 28 млрд. долларов США. Рынок подразделяется на следующие сегменты: ароматизаторы (28%), усилители вкуса и аромата (14%), регуляторы кислотности (12%), сахарозаменители (9%), крахмал и желатин (7%).

В настоящее время российский рынок пищевых ингредиентов оценивается в примерно в 2 млрд. долларов США при вероятном росте на 30% к 2015 году. На 90% российский рынок пищевых ингредиентов формируется за счет импортных поставок.

Мировой рынок лечебного питания оценивается в 18 млрд. долларов США. Этот сегмент динамично развивается в мире, и к 2015 году объем продаж может составить более 27 млрд. долларов США. В России объем продаж лечебного и функционального питания (включая детское) не превышает 16,8 млрд. рублей (550 млн. долларов США) и может вырасти к 2015 г. на 27% (до 700 млн. долларов США).

Биотехнологии для лесного сектора

В лесах сконцентрировано около 50% мирового наземного запаса органического углерода, а лесная биомасса составляет около 80% наземной биомассы. В лесах ежегодно заготавливают 3,3 млрд. кубометров древесины, включая 1,8 млрд. кубометров древесного топлива и древесного угля. Активное использование мировых лесных ресурсов наряду с недостаточными объемами и эффективностью лесовосстановительных работ проявляется в том, что площади лесов ежегодно по разным оценкам сокращаются на 7-9 млн. га.

Биотехнологии в мировом лесном секторе используются в практике защиты лесов, создания новых форм древесных растений с заданными признаками, производстве посадочного материала, оценке качества семенного материала, мониторинге фитосанитарного состояния, питомников и лесных насаждений, а также в глубокой переработке древесины, утилизации отходов, домостроении.

В практике защиты лесов и создания лесонасаждений в развитых странах применяются различные группы биотехнологий:

- создание и производство биологических средств защиты леса от вредителей и патогенов;

- клональное микроразмножение растений (включая соматический эмбриогенез) для быстрого размножения селекционных достижений и производства высококачественного посадочного материала;

- методы генетической трансформации для создания новых форм древесных растений с заданными признаками (в коммерческом применении этих технологий лидируют США и Китай);

- методы молекулярного маркирования для повышения эффективности селекционной работы, генетической паспортизации и сертификации семян и растений, оценки фитосанитарного состояния посадочного материала, питомников и лесов в целом, оценки законности происхождения древесины;

- сохранение лесных генетических ресурсов путем создания криобанков и банков депонирования растительного материала *in vitro*.

Морская биотехнология

Объем мирового рынка морской биотехнологии в 2010 году составил 3,7 млрд. долларов США, к 2015 году прогнозируется - 4,1 млрд. долларов США.

Одним из сценариев мирового развития является **биотехнологическая революция**.

В этом сценарии биологические технологии обретают собственную онтологию, группу несущих стран, в которых они развиваются (в соответствии с текущими трендами, это может быть США или Китай) и вступают в этап быстрого эволюционного развития. Подобное развитие будет происходить не только в областях генно-модифицированных и генно-улучшенных продуктов и медикаментов, но и в областях клонирования, выращивания органов, модификации генома, в т.ч. человеческого, управления эволюцией. В долгосрочной перспективе, речь идет об управляемом ароморфозе, изменении человека и человечества, усовершенствовании мозга и ускорения мышления, приспособления человека к среде обитания и природной среде вместо изоляции человека от этой среды. Вероятность реализации такого сценария не очень велика, но уровень развития биологических технологий и некоторые социальные ожидания делают этот сценарий достаточно реалистичным.

В перспективе развития биотехнологий, можно предположить возникновение трех взаимосвязанных субпакетов, опирающихся на технологии рекомбинации ДНК, эмбриональных стволовых клеток и клонирования, и развивающихся в интересах медицины, сельского хозяйства, природопользования и высокотехнологичного машиностроения:

- Биоинженерия (биокатализ, биосинтез, биосенсоры, клеточные маркеры, в перспективе – живые конструкционные материалы и живые системы);

- Управление геномом (производство ГМ-растений, ГМ-животных, ГМ-микроорганизмов, в т.ч. ГМ-антибиотиков, ГМ-ферментов, ГМ-дрожжевых культур, биопестицидов и т.д.);

- Искусственные экосистемы (производство вымерших организмов, создание принципиально новых биологических видов, создание экосистем).

В связи с развитием ТП «Биотехнологии» в мире ожидаются значительные, коренные преобразования в сельском хозяйстве. Практически, речь должна идти о сдвиге, подобном неолитической революции: сельское хозяйство изменится настолько, что потребуется создать совершенно новую совокупность технологий.

В данном сценарии информационные технологии развиваются в остроконкурентной борьбе с технологиями биологическими. Эта борьба, во-первых, проектируется на земной шар, создавая «информационные» и «биоинформационные» макрорегионы, во-вторых, воздействует на собственно развитие информационных технологий.

Нанотехнологии в этом сценарии развиваются в логике совершенствования контроллеров, процессоров и периферийных устройств.

На развитие технологий природопользования в данном сценарии ключевое воздействие окажет вероятный Закон о биологическом разнообразии, постулирующий необходимость максимального расширения генетического фонда Земли. Это приведет к значительным изменениям в природопользовании: от создания/уничтожения природных экосистем

Человечество перейдет к построению искусственных экосистем под конкретные задачи пользователя. Если удастся преодолеть социальное трение и решить большую группу сложнейших философских, теологических и культурологических проблем, будет реализован следующий этап развития: искусственное возвышение ряда биологических видов к разуму.

2 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на основе анализа данных, представленных в открытых источниках по направлениям: Государственные программы в области биотехнологий, Тематики научных исследований в области биотехнологий; Защищённые диссертации в области биотехнологий; Патентные исследования.

Исследования по определению приоритетных научно-технологических продуктов и услуг в области сельскохозяйственной биотехнологии проводились по методике форсайтных исследований, любезно предоставленных для выполнения проекта сотрудниками Корейского института научно-технологической оценки и прогнозирования (KISTEP), Южная Корея.

Разработка проекта Дорожной карта развития сельскохозяйственной биотехнологии проводилась согласно Методике дорожного картирования в области науки и новых технологий, утверждённой Министром индустрии и новых технологий А.О. Исикешевым (2013 г.).

3 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Определение казахстанских трендов и факторов, влияющих на развитие сельскохозяйственной биотехнологии

Определение и анализ внутренних трендов и факторов являются ключевыми аспектами, формирующим будущее развитие направления в Казахстане.

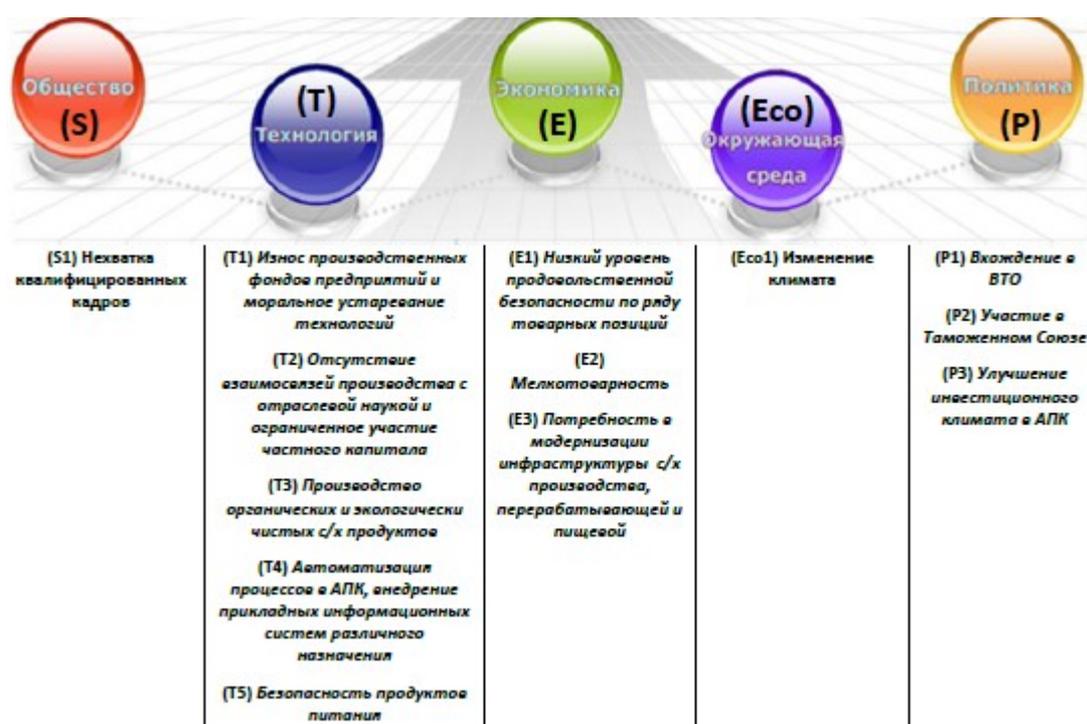


Рисунок 4 – Внутренние факторы, определяющие развитие направления «Сельскохозяйственный биотехнологии»

Социальные тренды

Нехватка квалифицированных кадров. В сельскохозяйственном секторе дефицит квалифицированных рабочих на 30-50 % предприятий, а руководителей и специалистов – на 11-17 % предприятий. Наибольший дефицит имеет место по таким позициям, как механизаторы, трактористы, операторы машинного доения, доярки, агрономы, зоотехники и ветеринарные врачи. В лесном хозяйстве - лесников и операторов лесопромышленного оборудования.

Основные причины: низкая репутация сельской жизни, особенно среди молодежи, низкий уровень зарплаты, сезонность работы и др. Дефицит квалифицированной рабочей силы, также обусловлен старением и изменением структуры рабочей силы. Последние два года доля

государственных грантов по сельскохозяйственным специальностям составила лишь 5,6%, из них ветеринарии всего 1,8%. Работодателей не устраивает уровень подготовки кадров. Требуется пересмотра Классификатор подготовки кадров. В течение ближайших 10 лет необеспеченность кадрами может оказаться главным препятствием в развитии с/х и пищевой промышленности. Секторы сельского хозяйства уже сейчас отстают от других экономических отраслей в конкуренции из-за рабочей силы.

Технологические тренды (Т)

Износ производственных фондов предприятий и моральное устаревание технологий - В настоящее время 80% парка сельскохозяйственной техники в республике изношено, несмотря на динамику роста абсолютного количества машин и оборудования. Средний возраст более 80% зерноуборочных комбайнов и тракторов 13-14 лет, при нормативном сроке эксплуатации 8-10 лет, списанию подлежит 95% сеялок, 93% тракторов, 71% зерноуборочных комбайнов и др., существующий парк сельхозтехники в целом имеет износ в пределах 87%. Обеспеченность сельскохозяйственной техникой составляет 40...60% от потребности, энергообеспеченность села в 3-5 раза ниже, чем в развитых странах, более 80% животноводческого оборудования полностью выработало свой ресурс. Основными аспектами развития аграрного комплекса являются обеспечение непрерывного расширенного воспроизводства основных производственных и непроизводственных фондов, модернизация производственного аппарата на основе повсеместного внедрения в отечественное производство высоких технологий, основанных на новейших достижениях науки и техники.

Отсутствие взаимосвязей производства с отраслевой наукой и ограниченное участие частного капитала в финансировании НИОКР - Отечественная аграрная наука не располагает достаточно большими возможностями для того, чтобы гибко маневрировать какими-то финансовыми ресурсами. Поэтому наиболее эффективной формой соединения производства с наукой является агропромышленная интеграция, при которой достигается результативное воздействие технического прогресса на развитие сельского хозяйства, выражающееся в форме организационно-технологической интеграции промышленного производства с сельскохозяйственным. Фактически минимальны связи с СХТП с наукой, не участвует в формировании приоритетов науки.

РК по ряду показателей инновационной активности отстает от мировых тенденций. По оценкам восприимчивости предприятий к инновационным процессам, характеризующейся долей активных предприятий, их инновационная активность в 2011 г. составила 4,3%. Для сравнения доля инновационно-активных предприятий в США около 50%, Турции – 33, Венгрии – 47, Эстонии – 36 и в России - 9,1%.

Производство органических и экологически чистых с/х продуктов - Развитие рынка органической продукции в мире показывает достаточно высокие темпы роста, несмотря на более высокие и стабильные цены в

сравнении с продукцией традиционного сельского хозяйства. РК есть большой потенциал для органического земледелия (Е.Климов, Фонд интеграции экологической культуры, Органик-центр Казахстана). Имеются земли, на которых не использовались химикаты: минеральные удобрения используются всего на 1-2%, а гербициды на 3-4% земель. В Казахстане уже около 300 тыс. гектар сертифицированы как органические в соответствии с международными стандартами. Производятся на экспорт органические пшеница, рожь, ячмень, рис, солодка, различные крупы и др. Это выгодный бизнес, который нуждается в поддержке государства.

В 2011 г. в Казахстане 8 сельхозпредприятий сертифицированы, как прошедшие международную сертификацию. Налаживание производства органической продукции позволит реализовать данную продукцию по доступной для потребителя Республики стоимости (на 10-20% выше по сравнению с традиционной продукцией).

Автоматизация процессов в АПК, внедрение прикладных информационных систем различного назначения - В современных условиях одним из основных направлений в решении задач приоритетного развития АПК страны и регионов, решении продовольственных вопросов, повышения конкурентоспособности является интенсификация агропромышленного производства на базе автоматизации, комплексной механизации и развития информационных технологий.

Сельское хозяйство РК характеризуется низким уровнем производительности труда. МСХ РК реализуется проект «Развитие электронно-информационных ресурсов, систем и инфотелекоммуникационных сетей в Едином информационном пространстве в сфере АПК» (АПК-Платформа). В конце 2013 г. будет осуществлена полная автоматизация МСХ РК, его тер. подразделений на всех уровнях. Становление, развитие и автоматизация молочного животноводства в странах СНГ проходит очень активно. В Казахстане, в ВКО запущена в эксплуатацию первая роботизированная молочно-товарная ферма. Налажено беспривязное боксовое круглогодичное содержание дойного стада, функционирует добровольная система доения и автоматизированное управление поголовьем. Информационные технологии применяются в различных сферах сельского хозяйства: размещении сельскохозяйственных культур в зональных системах севооборота, рационе кормления животных, расчете доз удобрений, проведении комплекса землеустроительных работ и управлении земельными ресурсами, ведении государственного земельного кадастра и разработке технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур, регулировании режима питания растений и микроклимата в теплицах и т. д. Высокой эффективностью обладают именно те производства, на которых используются технологические комплексы, где присутствует массовость и серийность производства.

С помощью автоматизации аграрного производства повышается надежность и продлевается срок службы технологического оборудования,

облегчаются условия труда, повышается его безопасность. Оно становится более престижным, при этом снижаются затраты на единицу продукции, увеличивается ее количество и повышается качество. В настоящее время в развитых странах многие процессы автоматизированы и в аграрном секторе работают только 10-15% населения страны.

Безопасность продуктов питания - Кодекс Алиментариус, или пищевой кодекс, стал глобальным ориентиром для потребителей, производителей и переработчиков пищевых продуктов, национальных органов по контролю качества пищевых продуктов и международной торговли пищевыми продуктами. Оказал огромное влияние на взгляды и подходы производителей и переработчиков пищевых продуктов и на уровень информированности потребителей. Как известно, показателями устойчивости системы обеспечения продовольственной безопасности являются уровень качества и безопасности продуктов питания. Эта проблема приобрела особую важность, так как наблюдается низкий уровень качества поступающих на рынок отечественных продуктов питания. Не меньшей проблемой является поступление на рынок импортной продукции, не отвечающей требованиям качества, срокам хранения и небезопасной для здоровья. Продукция такого качества в силу низкой покупательской способности обладает большим спросом.

Экономические тренды (Е)

Низкий уровень продовольственной безопасности по ряду товарных позиций - Казахстан импортирует ряд основных продуктов питания «потребительской корзины» - 34,2% от общего объема потребления растительных масел, 17,5% - молочной продукции и 15% макаронных изделий. В США и Франции уровень продовольственного самообеспечения составляет 100%, в Германии - 93%, в Италии - 78%. Отечественным товаропроизводителям приходится конкурировать с иностранными компаниями по переработке произведенных продуктов питания. Импортные продовольственные товары, уступая в большинстве случаев по своему качеству, выигрывают в современной технологии обработки и упаковки, обеспечивающей длительные сроки хранения товаров при сохранении их качества. Кроме того, современные технологии обработки продуктов позволяют существенно снизить и потери при их производстве, переработке, хранении. Однако многие перерабатывающие отечественные предприятия не имеют финансовых ресурсов для приобретения и внедрения современных технологий и линий по переработке и упаковке продуктов питания, а высокие проценты по кредитам ухудшают их финансовое состояние.

Увеличение собственного производства продовольствия могло бы способствовать улучшению структуры общественного производства, поскольку успешное развитие пищевой индустрии стимулирует развитие сельского хозяйства, а также связанных с ним отраслей.

Мелкотоварность - Среди основных причин, мешающих внедрять инновации в сфере АПК для увеличения конкурентоспособности, главным

«тормозом» является мелкотоварность производства. На сегодня в структуре стоимости валовой сельхозпродукции удельный вес частного подворья и мелких фермерских хозяйств составляет более 80%.

Потребность в модернизации инфраструктуры с/х производства, перерабатывающей и пищевой промышленности - Производительность труда в сельском хозяйстве самая низкая. Задача - уже к 2014 г, как минимум в два раза повысить производительность в АПК. Необходима аграрно-индустриальная диверсификация, новое оборудование, технологии и подходы в сельском хозяйстве. Инфраструктурное и ресурсное обеспечение – еще одно важное направление государственной поддержки сельского хозяйства. Модернизация агропромышленного производства должна решить одну из основных на сегодняшний день проблем – повышение конкурентоспособности отечественных производителей.

Экологические тренды (Есо)

Изменение климата - За последние 250 лет средняя температура на земной поверхности поднялась на 1,4 градуса по Цельсию, причем 0,8 градуса из них приходится на последние 50-лет. Если выбросы парниковых газов сохранятся на этом уровне, среднегодовая температура в Северной Америке, Европе и Восточной Азии увеличится на 2-4 градуса Цельсия уже к 2046-2065 гг. Это значит, что лето, которое называли самым жарким за последние 20 лет, м.б. через год. К концу века, по предположениям ученых, из-за выбросов парниковых газов температура в Северном полушарии станет на 5-6 градусов Цельсия теплее, чем сегодня. Такие изменения создадут серьезные проблемы для экосистемы Земли, и многие виды просто не смогут приспособиться к новым условиям.

Растущая потребность в продовольствии должна быть удовлетворена на фоне повышающейся мировой температуры и изменений структуры осадков. Эти меняющиеся климатические условия будут влиять на рост урожая и показатели сельскохозяйственных животных, доступность воды, улов рыболовецких промыслов и аквакультуры, и на функционирование экосистемных услуг во всех регионах. Экстремальные погодные явления, очень вероятно, станут более сильными и более частыми, тем самым увеличивая неустойчивость производства продовольствия и цен на него. Изменения уровня моря и рек будут также влиять на производство культур непрямым образом, хотя новые земли на высоких широтах могут стать подходящими для культивирования, и вероятно, что будет иметь место некоторое увеличение удобрения почвы за счет углекислого газа (из-за повышенной концентрации в атмосфере углекислого газа). То, насколько имеет место адаптация, (например, посредством выведения растений и методов их выращивания, адаптированных к новым условиям) будет критически важным образом влиять на то, как изменения климата скажутся на продовольственной системе.

Политические тренды (Р)

Вхождение в ВТО - Переговоры о вступлении Казахстана в ВТО могут завершиться в течение полугода. Вступление приведет к усилению конкуренции на потребительском рынке, особенно, это касается сельского хозяйства. Развитые страны-члены ВТО, осуществляя масштабную поддержку своим сельхозтоваропроизводителям, запрещают это новым членам ВТО. При этом собственные ввозные таможенные пошлины на сельхозпродукцию в этих странах значительно выше, чем те, которые они навязывают на переговорных процессах другим странам. По заключению экспертов, если за ближайшие семь-восемь лет, льготный период который выторговала для себя Россия, вступая в ВТО, животноводство в этой стране не достигнет уровня конкурентоспособности, сопоставимого с уровнем основных экспортёров мяса, то животноводство, в первую очередь производство говядины, может рухнуть. Подобная ситуация ожидает и РК, если не будет крупных инвестиций в строительство современных комплексов, обновление качественного состава скота и птицы, перехода на ресурсосберегающие технологии, принципиально новый уровень зооветеринарного обслуживания и комплексную переработку мясного сырья. Малый бизнес боится, что его вытеснят из определенных секторов экономики. Дешевая импортная сельхозпродукция может разорить мелкие агрофирмы. По правилам ВТО иностранные компании смогут участвовать и в госзакупках, а это может разорить те компании, которые живут за счет госзаказов. Вместе с тем, казахстанские фермеры получают мощный стимул развиваться за счет возросшей конкуренции и возможностей монополизации аграрного рынка.

Участие в Таможенном Союзе - ТС принес положительный результат белорусам и россиянам, которые получили дополнительный рынок в 17 млн. казахстанцев. Казахский бизнес получил новых, более сильных конкурентов. Рынок Казахстана заполнили дорогие и некачественные российские товары. У РК не оказалась готовой продукции для экспорта в Россию. Экспорт Казахстана в Россию снизился на 3,6%, в Беларусь на 13,7 %, импорт России в Казахстан возрос на 13,8, Беларуси – на 11,6%. Преимущество Беларуси перед Казахстаном в том, что перед вступлением в ТС, она наладила производственную отрасль. Благодаря этому, Беларусь сумела защитить свои интересы в ТС. Повышая таможенные тарифы, намечалась защита от импорта. Однако это не реализовано. Импорт из стран ТС составил всего 11,7 %, из других стран – 23, из Китая – 49. Нет преимущества, кроме удорожания цены на товары. Слабость позиций казахстанских производителей на рынке Таможенного союза поставил под угрозу продовольственную безопасность страны. Несмотря на это, формирование «наднациональной бюрократии» позволит повысить эффективность экономического сотрудничества трех стран.

Улучшение инвестиционного климата в АПК - Зарубежные эксперты ОЭСР определили сектор АПК как отрасль, обладающую наибольшим потенциалом в привлечении инвестиций. Раскрыть его позволят пересмотр

существующей системы кредитных гарантий и оптимизация управления государственными кредитными учреждениями. К примеру, «КазАгро», по мнению экспертов ОЭСР, конкурирует с частными институтами как квазигосударственный институт, чем тормозит развитие этого рынка. В связи с этим, в новой программе «Агробизнес-2020» планируется постепенно сократить объемы прямой кредитной деятельности этой структуры. Акцент в кредитовании сельхозпроизводителей будет перенесен на банки второго уровня. Необходимо уделить внимание развитию института сельских кредитных товариществ. Чем выше инвестиционный потенциал АПК и чем ниже риск инвестиционной деятельности, тем выше инвестиционная привлекательность, тем, как следствие, выше инвестиционная активность в АПК.

Улучшение инвестиционной климата АПК предполагает целенаправленное воздействие региональных органов власти на критерии, повышающие надежность и эффективность инвестиций, обеспечение прозрачности деятельности на всех уровнях, протекционизм по отношению к эффективным инвесторам.

Ключевые для развития направления «Сельскохозяйственная биотехнология» тренды и факторы

Определение ключевых для развития направления факторов позволяет выделить наиболее важные из них в долгосрочной перспективе. В качестве двух основных критериев используются степень значимости фактора-влияния, а также степень его неопределенности. Результаты исследований позволили выделить ключевые факторы, оказывающие определяющее влияние на развитие направления в долгосрочной перспективе. Среди них:

Ключевые факторы на макро-уровне:

- (S3) Изменение потребительских предпочтений
- (T1) Приоритетность зеленой экономики
- (E1) Глобальный характер проблемы обеспечения продовольствием
- (E2) Дефицит воды и энергии для сельского хозяйства
- (Eco4) Изменение климата
- (P1) Геополитическая нестабильность

Ключевые факторы на микро-уровне:

- (T3) Производство органических и экологически чистых с/х продуктов
- (T5) Безопасность продуктов питания
- (E1) Низкий уровень продовольственной безопасности по ряду товарных позиций
- (Eco1) Изменение климата

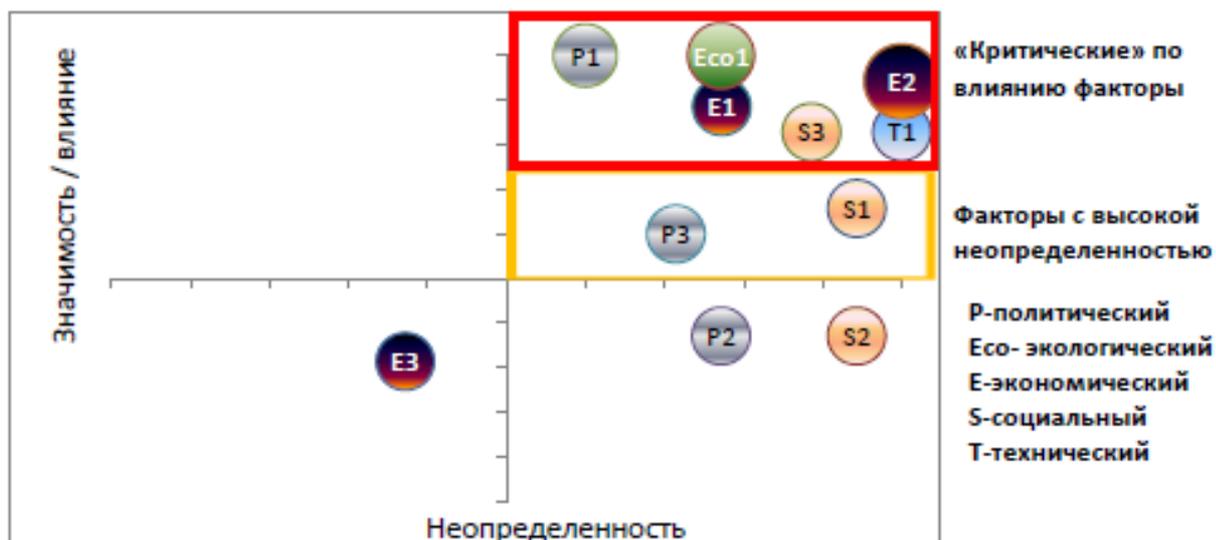


Рисунок 5 – Ранжирование факторов (макро-уровень) по степени значимости и диапазону неопределенности

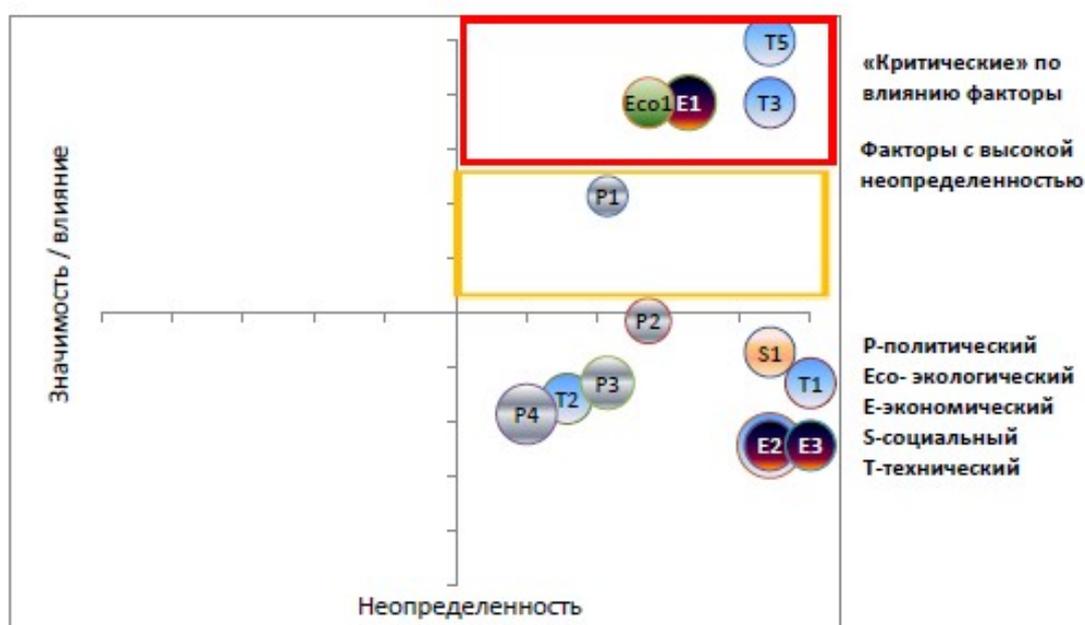


Рисунок 6 – Ранжирование факторов (микро-уровень) по степени значимости и диапазону неопределенности.

Кроме того, были выделены факторы, характеризующиеся меньшим уровнем влияния при достаточно высоком уровне неопределенности.

На макро-уровне к ним были отнесены:

- (S1) Урбанизация
- (P3) Борьба за землю, воду и энергию

На микро-уровне:

- (P1) Вхождение ВТО

Анализ взаимного влияния факторов

Проведен анализ взаимного влияния факторов, определены центральные факторы, которые могут изменить свое влияние в зависимости от характера взаимодействия с другими факторами в будущем

Все факторы взаимосвязаны между собой, и, следовательно, влияют друг на друга. Эффект изменения фактора одной сферы не остается только внутри нее: изменение затрагивает также и все остальные сферы системы.

Урбанизация хотя и окажет отрицательное влияние на отток специалистов из сельской местности, но и положительно повлияет на «технологические» факторы, такие как автоматизация и информатизация с/х производства, что соответственно требует повышения квалификации сельскохозяйственных работников и работников перерабатывающих предприятий и в целом приведет к повышению производительности труда и росту выпуска качественной продукции.

Рассматривая отношения между «социальным» фактором и «экономикой», можно увидеть, что «увеличение численности населения» повышает спрос на сельхозпродукцию и продукты питания, уровень производства, в том числе экспортоориентированной продукции, и, таким образом, влияет на «экономiku» решая проблему продовольственной безопасности. В РК есть все возможности для увеличения производства сельхозпродукции и продуктов питания в несколько раз.

Рост производства органически и экологически чистых продуктов питания дает возможность занять экспортные рыночные ниши для удовлетворения растущего спроса на данную продукцию, что в целом влияет на «политические» факторы по международной интеграции, такие как «вхождение в ВТО», «Таможенный союз» и др.

Взаимосвязь и взаимовлияние можно отметить между «экологией» и «экономикой», когда повышение температуры земли может положительно повлиять на выпадение осадков на территории РК и создаст условия для стабильного получения высокого урожая с/х культур, что приведет к устойчивому развитию сельского хозяйства.

Отношения между «обществом» и «экономикой» таковы, что «общество» для того, чтобы обеспечить продовольственную безопасность страны, требует от «политики» предоставления государственной поддержки для устойчивого производства сельскохозяйственной продукции. При этом, сельское хозяйство не должно наносить вреда окружающей среде и учитывая приоритетность «зеленой» экономики, должно переходить на технологии производства экологически чистой продукции, безотходные технологии переработки с/х сырья.

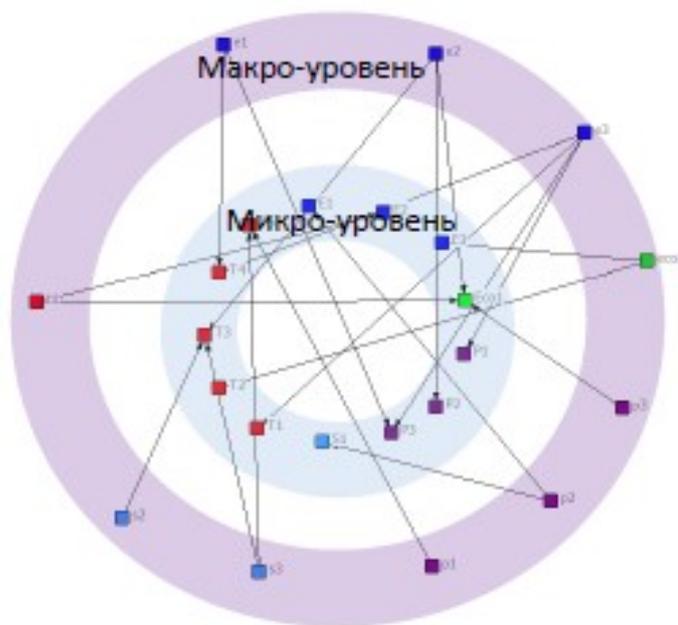


Рисунок 7 – Диаграмма взаимного влияния факторов на развитие направления «Сельскохозяйственные биотехнологии» (расшифровка кодов факторов приведена на рис. 3 и 4)

«Экология», со своей стороны, влияет на «технологии» требуя разработки новых ресурсосберегающих технологий, создания стрессоустойчивых сортов с/х культур, технологий рационального использования природных ресурсов, создание безотходных технологий переработки сырья, снижающих уровень загрязнения при производстве продукции и др.

«Экология» влияет на «экономику» также посредством «зеленых» технологий, экологически безопасных рынков. При этом, требуя от «политики» осуществления политических курсов, направленных на создание экологически чистой продукции и на принятие мер по минимизации влияния изменений климата. Получая подобные требования, «политика» влияет на «экономику» и «технологии» посредством ряда политических курсов, ведущих к разработке соответствующих технологий, которые, в свою очередь, отражаются на «экономике».

По результатам ранжирования экспертами факторов по степени неопределенности и значимости, были определены факторы, которые имеют высокую и среднюю степень влияния на развитие направления и высокий уровень неопределенности, а также предопределенных факторов (низкая неопределенность) с высоким уровнем влияния

Факторы были оценены по степени их влияния (значимости их воздействия на изменение в будущем исследуемого направления; определена степень влияния, которую фактор окажет на развитие направления в Казахстане и выявлены наиболее значимые факторы.

При этом, факторы оценивались каждым экспертом по степени неопределенности их развития и влияния в будущем (неопределенность

развития фактора в будущем: 5 – наивысшая неопределенность, 1 – можно сравнительно точно предвидеть развитие и влияние фактора в будущем).

По результатам ранжирования внешних факторов, в качестве ключевых определены такие факторы, как «Изменение потребительских предпочтений» с оценкой неопределенности в 2,88, «Глобальный характер проблемы обеспечения продовольствием» - 2,75 и «Геополитическая нестабильность в ряде регионов» - 2,63. При этом, только фактор «Глобальный характер проблемы обеспечения продовольствием» имел высокую значимость, оцененную в 4,25 балла. Те факторы, которые имеют наивысшую неопределенность, и окажут наибольшее влияние на рассматриваемое направление в Казахстане в будущем.

Выявленные внутренние факторы в дальнейшем будут классифицированы нами как сильные или слабые стороны.

Выявленные внешние факторы в дальнейшем будут классифицированы нами как возможности и угрозы.

3.2 Научно-технологическое обеспечение Агропромышленного комплекса Казахстана

Развитие отраслевой инновационной системы АПК Республики Казахстан рассматривается с позиции сочетания лучшего зарубежного опыта с особенностями традиционной отечественной системой аграрной науки.

В АПК Казахстана сформирована эффективная научно-инновационная система для решения задач форсированной индустриализации аграрного сектора экономики путем аграрно-индустриальной диверсификации, с акцентом на углубленную переработку сельскохозяйственной продукции. Первые шаги в данном направлении сделаны в 2007 году, когда в целях повышения результативности научной деятельности, интегрирования научно-технических разработок в реальное производство, а также эффективного управления научно-технологическими активами в АПК, постановлением Правительства Республики Казахстан от 22.05.2007 года №409 было создано Акционерное общество «КазАгроИнновация».

С 2009 года АО «КазАгроИнновация» является специализированной организацией в области научно-технического обеспечения и распространения знаний в сфере АПК, национальным институтом инновационного развития.

АО «КазАгроИнновация» на сегодняшний день объединяет более 95% государственных активов в области аграрной науки, среди которых:

– 23 специализированных научно-исследовательских института с широкой филиальной сетью по всей стране (26 филиалов), 5 центрами распространения знаний, деятельность которых охватывает практически все направления научного и инновационного развития АПК и все регионы страны;

- республиканский центр по племенному животноводству «Асыл-Түлік»;
- 14 опытно-производственных хозяйств, представляющих собой опытно-экспериментальную инфраструктуру для апробации научных разработок и внедрения научных разработок в производство;
- специализированные организации по поддержке инновационного развития АПК - Центр трансферта и коммерциализации агротехнологий, Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии, Аналитический центр экономической политики в АПК.

Перечень дочерних организаций АО «КазАгроИнновация»

№ п/п	Наименование научной организации	Место расположения
Научно-исследовательские организации		
1	Казахский НИИ земледелия и растениеводства (2 филиала)	Алматинская обл. (Жамбылская, Алматинская обл.)
2.	Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева	Акмолинская обл.
3.	Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства	Акмолинская обл.
4.	Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства	Восточно-Казахстанская обл.
5.	Костанайский НИИ сельского хозяйства	Костанайская обл.
6.	Павлодарский НИИ сельского хозяйства	Павлодарская обл.
7.	Казахский НИИ рисоводства	Кзыл-ординская обл.
8.	Казахский НИИ хлопководства (1 филиал)	Южно-Казахстанская обл.(ЮКО).
9.	Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства	Алматинская обл.
10.	Казахский НИИ плодоводства и виноградарства (1 филиал)	г.Алматы (Южно-Казахстанская обл.)
11.	Казахский НИИ защиты и карантина растений (1 филиал)	г.Алматы (Костанайская обл.)
12.	Казахский НИИ лесного хозяйства (3 филиала)	Акмолинская обл. (г.Алматы, г. Актобе, Восточно-Казахстанская обл.)
13.	Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У.Успанова	г.Алматы
14.	Казахский НИИ водного хозяйства	г. Тараз
15.	Казахский НИИ животноводства и	г.Алматы (Алматинская

	кормопроизводства (1 филиал)	обл.)
16.	Юго-западный НИИ животноводства и растениеводства (2 филиала)	г. Шымкент (Актюбинская обл., г. Атырау))
17.	Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт (5 филиалов)	г.Алматы (г. Караганда, г. Костанай, г.Тараз, г. Шымкет, г.Уральск)
18.	Северо-Казахстанский НИИ животноводства и растениеводства	Северо-Казахстанская обл.
19.	Казахский НИИ рыбного хозяйства (6 филиалов)	г.Алматы (Атырауская, Кызылординская, Карагандинская, Акмолинская, Западно-Казахстанская обл., г. Усть-Каменогорск)
20.	Казахский НИИ переработки сельскохозяйственной продукции	г.Астана
21.	Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности (1 филиал)	г. Алматы (г.Семей)
22.	Казахский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (2 филиала)	г. Алматы (Акмолинская, Костанайская обл.)
23.	Казахский НИИ экономики АПК и развития сельских территорий	г.Алматы
Опытно-производственные хозяйства		
1.	Республиканский центр племенного животноводства «Асыл-Түлік»	г.Астана
2.	Карагандинский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции	Карагандинская обл.
3.	Аркалыкская сельскохозяйственная опытная станция	Костанайская обл.
4.	Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция	Северо-Казахстанская обл.
5.	Каскеленское опытное хозяйство	Алматинская обл.
6.	Опытное хозяйство «Меркенский»	Жамбылская обл.
7.	Опытное хозяйство «Тогускенский»	Кызылординская обл.
8.	Элитно-семеноводческое хозяйство «Қарабау»	Южно-Казахстанская обл.
9.	Кондратовский опытно-показательный лесопитомник»	Северо-Казахстанская обл.
10.	Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция	Костанайская обл.
11.	Қазақ тұлпары	Костанайская обл.
12.	Красноводопадская селекционная опытная	Южно-Казахстанская

	станция	обл.
13.	Уральская сельскохозяйственная опытная станция	г.Уральск
14.	Актюбинская сельскохозяйственная опытная станция	г.Актобе
15.	Опытное хозяйство «Заречное»	Костанайская обл.
Сервисные организации и структуры		
1.	Центр трансферта и коммерциализации агротехнологий	г.Астана
2.	Аналитический центр экономической политики в АПК	г.Астана
3.	Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии	г.Астана
4.	Издательство «Бастау»	г.Астана
Центры передачи знаний		
1.	Үшқоңыр	Алматинская обл.
2.	Шортанды	Ақмолинская обл.
3.	Костанай	Костанайская обл.
4.	Тассай	Южно-Казахстанская обл.
5.	Балхаш	Карагандинская обл.
6.	Мактаарал	Южно-Казахстанская обл.
7.	Өскемен	Восточно-Казахстанская обл.

Корпоративная структура АО «КазАгроИнновация» представляет собой отраслевую инновационную систему в сфере АПК, с собственными системами генерации знаний, распространения знаний и трансферта агротехнологий.

Вместе с тем, научные исследования в области сельского хозяйства проводят организации МОН РК, такие как: Национальный Центр биотехнологии, Казахский национальный университет, Казахский агротехнический университет им. С.С.Сейфуллина и др.

Исследования по научному обеспечению агропромышленного комплекса реализуются в рамках бюджетной программы 042 «Прикладные научные исследования в области АПК» (программы на 2006-2008 г.г., 2009-2011 г.г.).

По итогам проведенных научно-исследовательских работ в рамках реализации программы 042 «Прикладные научные исследования в области агропромышленного комплекса» за 2006-2010 годы получены следующие результаты.

Растениеводство

В области генофонда сельскохозяйственных культур инвентаризованы и изучены более 99 тысяч образцов. Генофонд пополнен более, чем 20 тысячами новых образцов, выделены около 11 тысяч доноров и источников ценных хозяйственных признаков. По результатам на основе сбора, анализа, оценки, унификации данных и отбора ценных категорий генетических ресурсов сельскохозяйственных культур впервые в Казахстане сформирован и заложен на краткосрочное хранение в соответствии с международными протоколами систематизированный и охарактеризованный генофонд более 15 тыс. образцов 29 сельскохозяйственных культур. В соответствии с международными дескрипторами создана Национальная электронная паспортная база данных по генетическим ресурсам растений (ГРР), включающая информацию по более, чем 55 тыс. образцов, фактически единая информационная сеть для эффективного обмена информацией и ресурсами между научно-исследовательскими учреждениями Казахстана и региона Средней Азии.

Коллекция ГРР может быть основой для функционирования Национального банка Казахстана, строительство которой планируется в ближайшие годы. Результаты исследований по ГРР изложены во Втором Национальном отчете для ФАО о состоянии генетических ресурсов растений для продовольствия и сельского хозяйства в Казахстане.

В области селекции сельскохозяйственных культур созданы 250 новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур и переданы в Государственное сортоиспытание, в т.ч. зерновых культур-67, плодово-ягодных- 39, овоще-бахчевых- 31, картофеля- 22, кормовых- 33, масличных- 9 и др. культуры-49. Все переданные сорта характеризуются повышенными урожайностью, качеством и устойчивостью к внешним факторам среды. К примеру, благодаря использованию клеточной технологии в селекции яровой мягкой пшеницы, получен исходный селекционный материал с широким биоразнообразием, в т.ч. мутагенезных форм резистентных к различным заболеваниям этого вида растений. Аналогичные научные опыты с получением ценного исходного селекционного материала проведены на горохе и сое, результаты, которых будут использованы для создания новых высококачественных и высокопродуктивных сортов зернобобовых и масличных культур, резистентных к особо опасным заболеваниям данных растений.

На сегодняшний день под отечественными сортами яровой пшеницы возделываются порядка 7,3 млн. га, из них особое место занимают сорта Астана (1 млн.га) и Акмола-2 (1,5млн.га) со средней продуктивностью 22,7ц/га и 18,2ц/га соответственно.

В целях трансферта с 2010 года начаты экологические испытания сортов и гибридов зарубежной селекции из 28 стран мира со схожими природно-климатическими зонами возделывания. Из испытанных в 2010 году 365 сортов и гибридов по проявлению хозяйственно-ценных признаков

выделены 148, в т.ч. 107 – с урожайностью выше соответствующих стандартов.

В 2011 году количество испытываемых сортов и гибридов зарубежной селекции увеличено на 310 образцов, 90 из которых являются особо приоритетными в соответствии с потребностями страны необходимыми для ускоренного наращивания производства сельскохозяйственной продукции по зерновым (кукуруза), зернобобовым, масличным, кормовым и техническим культурам.

С 2011 года совместно с Австралийским центром функциональной геномики растений начаты исследования по созданию засухоустойчивых сортов яровой пшеницы с применением новых элементов геномной селекции (скрининг на молекулярных маркерах, сиквенс отдельных участков генома и др. с целью идентификации набора генов ответственных за проявление устойчивости к стрессовым факторам, в т.ч. к засухе) и генно-инженерных методов (конструирование и сборка векторов с последующей их инъекцией и активацией в геном создаваемого растения). Создание новых засухоустойчивых и солеустойчивых сортов на основе биотехнологических методов позволят до 25% снизить потери урожайности в засушливые годы и обеспечить прирост урожая в среднем на 15-20 процентов в год. Осуществление проекта позволит обеспечить внедрение технологии промышленной селекции растений, сократить селекционный процесс с 12-15 до 5-7 лет.

В области земледелия разработаны и усовершенствованы 66 элементов технологий по возделыванию всех основных видов сельскохозяйственных культур, адаптированные к различным природно-климатическим условиям Республики Казахстан, в том числе разработаны 12 рекомендаций по ресурсосберегающим технологиям и возделыванию основных видов сельскохозяйственных культур.

В условиях малоснежной, холодной зимы и летней засухи результаты по применению новых технологий показали экономическую эффективность в различных регионах Казахстана за счет удержания влаги в почвах.

Преимуществом данных технологий является то, что сохраняется 70 – 80% стерни и растительных остатков и почвенная влага, больше задерживается снега на полях, уменьшается разложение гумуса. При этом на 40 – 50% снижается расход горюче-смазочных материалов (ГСМ). Самое главное при ресурсосберегающем земледелии сохраняется почва и ее плодородие. Более того, идет восстановление плодородия почвы, за счет накопления в пахотном слое органических остатков, снижения темпов минерализации органического вещества (гумуса).

Разработанная водосберегающая технология орошения при гребне-нулевом способе позволяет сэкономить объемы оросительной воды и используемых ресурсов по озимой пшенице (за счет сокращения основных и предпосевных обработок почв), соответственно, на 28-34% и более 30 %.

В целом по республике внедрение влаго- и ресурсосберегающих технологий в земледелии характеризуется значительным ростом. В 2010 году площадь внедрения составила порядка 11,2 млн. га всей площади возделывания сельхозкультур.

В рамках мер по продвижению израильских прогрессивных технологий орошения в сельском хозяйстве совместно ЦТКА с израильской компанией «NaanDanJain Irrigation» и дочерними организациями КазАгроИнновация - Казахский НИИ водного хозяйства и Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства, начата реализация проекта «Продвижение прогрессивных технологий орошения». В результате исследований первого этапа проекта будет создана и адаптирована применительно к условиям нашей страны пилотная бизнес-модель сервисной структуры по внедрению и распространению капельной системы орошения в сельском хозяйстве.

На данном этапе проект охватывает Южно-Казахстанскую, Жамбылскую и Алматинскую области, в рамках которого результативность должна составить около 3200 га посевных площадей по прогрессивной системе орошения.

В области защиты и карантина растений созданы биологические препараты, отличающиеся отсутствием негативного воздействия на окружающую среду и на человека. Учеными Казахский НИИ защиты и карантина растений разработан экологически чистый биопрепарат «Ак-Кобелек» для борьбы с вредителями зеленых насаждений. Его биологическая эффективность не уступает химическим и составляет 80-100%.

В области водного хозяйства разработаны и усовершенствованы 24 технологии, в том числе технология гребневого посева сельскохозяйственных культур с применением специально разработанной сеялки. Изготовлены 16 опытных образцов приборов и оборудования для водного хозяйства, применение каждого из которых характеризуется высокой экономической эффективностью. Разработки в области водного хозяйства обеспечивают совершенствование методов комплексного управления водными ресурсами в условиях дефицита водных ресурсов, повышение продуктивности орошаемых земель, экономию материальных, технических и трудовых ресурсов в орошаемом земледелии на 20-30 % и повышение урожайности сельскохозяйственных культур – до 35 %.

В области почвоведения и агрохимии проведена оценка экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения, разработаны параметры и критерии деградации почвенного покрова юга Казахстана. Применение биоминерального удобрения, созданного на основе эффективной модификации цеолитного сырья, позволило получить высокий урожай корнеплодов картофеля (40-50 т/га) на Юго-востоке.

Животноводство

В области скотоводства создано 4 внутривидовых типа: казахский южный тип черно-пестрой породы «Сайрам»; бурого скота «Ак-Ырыс»; симментальской породы «Ертыс», южно-казахстанский заводской тип

аулиеатинской породы и 8 новых заводских линий казахской белоголовой и аулиекольской пород

В коневодстве созданы кожамбердинский тип и 2 линии в мугалжарской породе, заводской тип селетинский с 3 линиями в жабе, мангыстауский тип и 3 линии казахской породы, 3 линии кушумской породы

В верблюдоводстве создано 5 заводских линий верблюдов казахского бактриана и дромедаров

В овцеводстве созданы породы «Етті меринос» и «Ордабасы», 5 типов и 12 линий овец тонкорунных, смушковых и мясосальных пород

Отработана промышленная технология трансплантации эмбрионов, вымыты 343 морфологически полноценных эмбриона. В 2009 – 2010 году получено 166 телят-трансплантантов с высоким генетическим потенциалом молочной и мясной продуктивности.

В 2010 году в Национальный институт интеллектуальной собственности Республики Казахстан на апробацию поданы 10 заявок на селекционные достижения (типы и линии) по мясному скотоводству, продуктивному коневодству и верблюдоводству (лошадей линии Меймана в мугалжарской породе; нового селетинского в типе жабе с 3-мя линиями; линии мясного направления продуктивности крупного рогатого скота; заводская линия верблюдов западной популяции Атырауской области и др.) Продолжается работа по созданию новой породы лошадей «Қазақ тұлпары». В птицеводстве проводятся работы по селекционной программе создания высокопродуктивных стад на базе генетического материала.

Разработаны 28 элементов технологий содержания и кормления сельскохозяйственных животных, птиц и рыб, обеспечивающие повышение продуктивности в сравнении с традиционными технологиями. Разработаны рационы кормления для дойных кобыл на зимний и летний периоды для круглогодичного производства кумыса. Для увеличения сроков хранения разработана технология получения таблетированной формы сухого шубата с сохранением нативных свойств.

В области рыбного хозяйства впервые в практике осетроводства Казахстана применены специализированные корма с биологическими добавками отечественного производства.

В ветеринарии разработано 172 лечебно-профилактических препаратов, в т.ч. 58 вакцин, 27 диагностикумов, 31 лечебных препаратов, 12 антигельминтиков и т.д.

Создана база данных о 296 микроорганизмах различных таксономических групп патогенов животных. Продано 4 лицензии

Отработана схема иммунизации лабораторных животных антигенными комплексами, получены иммунологические и противопаразитарные препараты. Исследовано влияние кормов, содержащих ГМО на организм лабораторных животных, которое показало, что у 2-х из 5-ти лабораторных животных обнаружены изменения на тканевом уровне в органах пищеварения.

В области **переработки и хранения сельскохозяйственной продукции** разработаны 62 технологий переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, 68 рецептов продуктов питания и комбикормов, технических регламентов и технических условий. В 2010 году разработана предварительная схема универсального технологического процесса уоя и разделки туш всех видов скота; сухой концентрат для обогащения пшеничной муки на основе консорциума молочнокислых бактерий; требования к режимам хранения зерна пшеницы в полиэтиленовых рукавах, технология создания белково-витаминного комплекса на основе зародыша пшеницы.

Разработаны безотходные технологии переработки зерновых культур (ячменя, овса, кукурузы) с получением полуфабрикатов быстрого приготовления, комбикормов и топливных брикетов.

Разработаны технологии глубокой переработки зернового сырья с получением молочной кислоты, этиллактата, карбоксиметилкрахмала, карбоксиметилцеллюлозы, крахмальной патоки и глюкозно-фруктозных сиропов. Разработана технология производства комбинированных жиров методом энзимной переэтерификации с использованием растениеводческого и животноводческого сырья.

В области механизации и электрификации сельского хозяйства разработаны 50 опытных образцов машин и оборудования, 9 технических средств для сельского хозяйства.

С целью разработки автономных технических средств энергообеспечения и водоснабжения для отдаленных фермерских хозяйств разрабатываются адаптированные для природно-климатических условий Казахстана экспериментальные образцы ветроэлектрической, ветроводоподъемной установок и опытный образец биореактора.

Продолжаются исследования по разработке технических требований, по изготовлению экспериментальных образцов: орудия для обработки залежных земель к трактору класса 5; высокопроизводительной машины для подбора из валков и погрузки в сборочную емкость рассыпного сена; орудия с ротационными рабочими органами с активным приводом для ресурсосберегающих технологий.

Для проведения совместных научных исследований в рамках 10 проектов в области генетических исследований - селекции в растениеводстве, крупного рогатого скота, осетровых видов рыб, смушковых пород овец, в областях ветеринарии, переработки сельскохозяйственной продукции и экономики АПК, привлечены зарубежные ученые.

В области **экономики АПК** и развития сельских территорий разработано 34 рекомендаций, предложений и аналитических материалов, ориентированных на повышение эффективности АПК и практическую применимость при разработке и реализации государственной аграрной политики.

По результатам пятилетних исследований Научно-исследовательскими организациями КазАгроИнновации подано 413 заявок на получение патентов и получено 144 патента, 521 заявок на инновационные патенты и получено - 333.

Республика Казахстан располагает значительными возможностями для широкомасштабного освоения возобновляемых природных ресурсов. Огромная территория, наличие практически всех видов природно-климатических условий делают Казахстан уникальной страной для развития сельского хозяйства.

Вместе с тем, агропромышленный комплекс Республики Казахстан в настоящее время характеризуется низкой производительностью труда и малой глубиной переработки сельскохозяйственной продукции. Производительность труда в сельском хозяйстве составляет около 3 тыс. долларов США на одного занятого в год. Основными причинами низкой производительности труда являются:

- использование устаревших технологий;
- низкая инновационная активность и асимметричный доступ к информации о передовых научных достижениях;
- устаревшие и неэффективные формы хозяйствования;
- отсутствие глубокой переработки сельскохозяйственного сырья.

Для обеспечения устойчивого развития агропромышленного комплекса необходимо продолжить масштабную технологическую модернизацию отрасли, развитие производственной и сервисной инфраструктуры, диверсификацию производства, увеличить валовое производство основных экспортоориентированных видов продукции.

Уровень инновационной активности в целом по Казахстану достаточно не высок. По статистическим данным, в 2009 году уровень инновационной активности предприятий в стране составил 4,0%. Количество предприятий, имеющих инновации, составило 399 единиц. Объем инновационной продукции составил 82 597,4 млн. тенге (0,5% от ВВП), оказано услуг инновационного характера на сумму 13 854,6 млн. тенге (0,09% от ВВП).

Затраты на исследования и разработки в Республике Казахстан с 2004 по 2008 годы, увеличившись с 14,6 млрд. до 38,9 млрд. тенге. При этом темпы роста исследовательской деятельности отставали от темпов роста экономики: соотношение затрат на НИОКР к ВВП сократилось с 0,25% в 2004 году до 0,24% в 2009 году. По данному показателю Казахстан значительно отстает от развитых стран, где, как правило, затраты на НИОКР, составляют не менее 2% ВВП.

Доля государственного финансирования аграрной науки в общем объеме государственного финансирования научных исследований составила в 2010 году около 12%. При этом в аграрных исследованиях заняты около 11,5% от общего количества научных работников в Казахстане, 11,4% от общего количества докторов науки и 16,4% от общего количества кандидатов наук (рис. 8).

Отсутствие финансирования в необходимом объеме является ключевой проблемой как для отечественной системы научных исследований в целом, так и для системы аграрной науки. Так, государством ежегодно выделяется порядка 3,0 млрд. тенге на проведение сельскохозяйственных НИОКР, что составляет 0,26% к объему валовой продукции сельского хозяйства и является крайне низким показателем в сравнении с уровнем финансирования в развитых аграрных странах. Данный уровень примерно в 5 раз ниже, чем в Аргентине, и в 10 раз ниже, чем в Канаде, при том, что валовой объем производства сельскохозяйственной продукции в этих странах выше.



Рисунок 9 – Аграрная наука в системе науки Республики Казахстан

В настоящее время наблюдается дефицит высококвалифицированных специалистов в научно-исследовательской сфере, отток наиболее подготовленного персонала из научных организаций в коммерческие структуры, не осуществляется приток молодых ученых в отрасль, имеют место отсутствие преемственности и излишний консерватизм в науке.

На рисунках 9-11 отражено состояние кадрового состава, среднего возраста и острепенности ученых в системе АО «КазАгроИнновация».

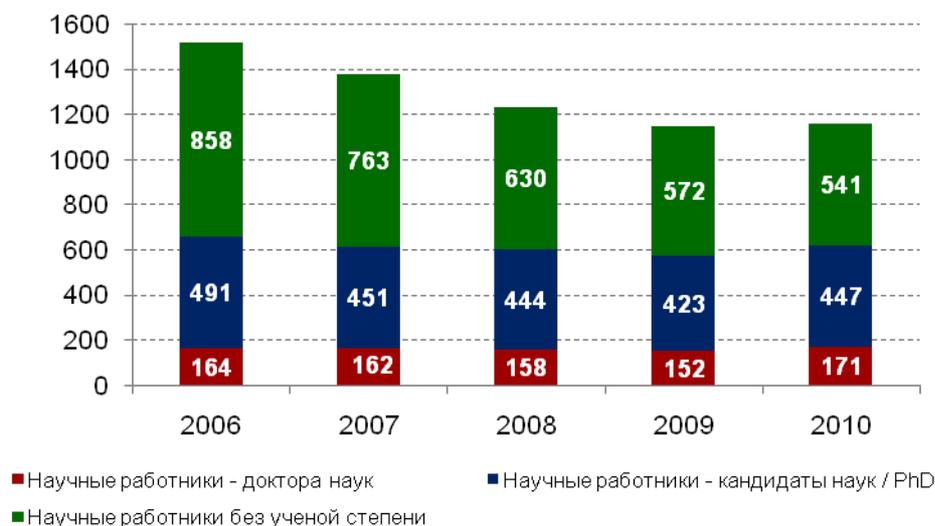


Рисунок 9 – Кадровый состав, единиц



Рисунок 10 – Средний возраст научных работников, лет



Рисунок 11 – Остепененность научных работников, %

Другим следствием недостаточного уровня расходов на аграрную науку является несоответствие уровня оснащения материально-технической базы научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений, осуществляющих подготовку кадров для АПК, реальным потребностям, обусловленным текущим уровнем научно-технического прогресса. Повсеместно распространены следующие проблемы:

- высокий уровень износа основных фондов (зданий и сооружений);
- высокий уровень моральной и физической изношенности научных приборов и лабораторного оборудования, некомплектованность ими научно-исследовательских организаций.

В целом, по результатам проведенного анализа, помимо недостаточного финансирования и его последствий, выделяются две группы факторов, сдерживающих развитие аграрной науки:

- Факторы, связанные с системой генерации знаний;
- Факторы, связанные с системой передачи знаний в реальный сектор.

Аграрная наука Казахстана на современном этапе располагает значительным количеством завершенных разработок, освоение и внедрение которых позволят значительно повысить эффективность АПК в целом.

Основными направлениями развития аграрной науки определены:

- 1) Повышение эффективности генерации знаний.
- 2) Обеспечение эффективного управления процессами передачи знаний в реальный сектор.

Повышение эффективности генерации знаний.

Система генерации знаний является основой для развития инновационной деятельности, определяя её эффективность. Необходимым условием для развития системы генерации знаний будет являться планомерное увеличение государственного финансирования аграрных исследований до уровня развитых аграрных государств, в том числе:

- к 2014 году – до 1% от валового продукта АПК;
- к 2020 году – до 2% от валового продукта АПК.

На планируемый период основным источником финансирования будет являться государственный бюджет. Данное обстоятельство обусловлено тем, что для обеспечения привлекательности НИОКР для частных инвесторов необходимо достигнуть определенного уровня конкурентоспособности (критический минимум), который был утерян вследствие недофинансирования аграрной науки на протяжении ряда лет. В свою очередь, это невозможно без дополнительных инвестиций, единственным источником которых в настоящее время является государственный бюджет, так как они фактически направлены на формирование необходимого уровня конкурентоспособности и являются окупаемыми лишь в долгосрочной перспективе, посредством синергетического эффекта от внедрения результатов НИОКР в агропромышленное производство.

Начиная с 2015 года, по мере увеличения привлекательности аграрных НИОКР для негосударственных инвесторов, акцент будет сделан на диверсификацию источников финансирования путем увеличения доли негосударственных источников в общем объеме затрат на НИОКР. В соответствии с мировой практикой, к 2020 году уровень финансирования НИОКР из негосударственных источников планируется довести до 10-12% от общего объема финансирования аграрных НИОКР.

Обеспечение эффективного управления процессами передачи знаний в реальный сектор

В настоящее время система передачи знаний в реальный сектор в системе аграрной науки представлены по двум направлениям:

– Центр трансферта и коммерциализации агротехнологий – посредством софинансирования инновационных проектов, управления интеллектуальной собственностью, контрактных исследований.

– Система распространения знаний в сфере АПК – обучение субъектов АПК практике применения результатов НИОКР, консультирование по технологическим вопросам посредством телефонной связи и с выездом в хозяйства.

Приведенная структура соответствует мировой практике и текущему уровню инновационной активности в АПК, т.е. можно констатировать, что институциональная основа для организации процессов передачи знаний в реальный сектор сформирована. Однако для её успешно функционирования по мере наработки отечественной практики потребуется поэтапное совершенствование инструментария, поэтому основными направлениями в области обеспечения эффективного управления процессами передачи знаний в реальный сектор определены:

– Развитие системы распространения знаний.

– Развитие системы трансферта и коммерциализации технологий.

По мере повышения инновационной активности, в целях максимального соответствия потребностям и возможностям субъектов АПК, будут разрабатываться дополнительные инструменты, в том числе новые формы финансирования (кредитование, гранты), новые услуги для индустрии, другой инструментарий.

Центрами распространения знаний АО «КазАгроИнновация» в период 2010-2011 г.г. была проведена следующая работа:

**С июля 2010 года по н.в. предоставлено
свыше 2000 консультаций**

Часто задаваемые вопросы по тематикам



Авторы вопросов



Рисунок 12 – Обучение применению новых технологий

При этом, как видно из рисунка, наибольший интерес к инновационным технологиям проявляют индивидуальные предприниматели.



Рисунок 13 – Система распространения знаний в агропромышленном комплексе

Анализ компетенций в области R&D в Казахстане

Аграрная наука в Казахстане, несмотря на положительную динамику по ряду показателей в последние годы, в настоящее время в полной мере не способна оперативно и с надлежащим качеством решить все стоящие перед АПК технологические проблемы и обеспечить его устойчивое развитие в стратегической перспективе путем предложения соответствующих инноваций. Поэтому Главой Государства поручено разработать Программу реформирования отечественной аграрной науки с целью построения на её основе современной, высокоэффективной отраслевой инновационной системы.

Проект Программы представляет собой комплекс последовательных и взаимосвязанных мероприятий, направленных на формирование эффективной модели управления научно-технической деятельностью в области АПК, формирование необходимого для устойчивого развития аграрной науки финансового, кадрового и инфраструктурного обеспечения.

Научные исследования по аграрным и смежным дисциплинам за счет государственного финансирования осуществляются на сегодняшний день рядом научных организаций, как государственными, так и приравненными к государственным.

Основными из них являются:

- АО «КазАгроИнновация» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан и его дочерние организации, формирующие национальную систему сельскохозяйственных исследований;

– В системе АО «КазАгроИнновация» объединены 43 дочерних организации, из которых 23 научно-исследовательских института и 14 опытно-экспериментальных хозяйств.

– три сельскохозяйственных университета – Казахский национальный аграрный университет, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина и Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир-Хана;

– специализированные научно-исследовательские организации Министерства образования и науки Республики Казахстан;

– ряд региональных государственных университетов, имеющих в своем составе кафедры сельскохозяйственного профиля.

Преимущественно прикладные научные исследования проводятся научно-исследовательскими организациями АО «КазАгроИнновация» и тремя сельскохозяйственными университетами. При этом 95% государственных активов в области аграрной науки сосредоточены именно в АО «КазАгроИнновация».

Фундаментальные исследования (особенно по новым перспективным научным дисциплинам, например, по биотехнологии) активно развиваются в научно-исследовательских организациях, находящихся в ведомстве Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Научно-исследовательская база АО «КазАгроИнновация» представлена 23 научно-исследовательскими институтами. Опытно-экспериментальная база представлена 14 опытно-производственными хозяйствами, расположенными в основном в северных и южных регионах республики. Прикладные научные исследования проводятся во всех научно-исследовательских организациях и 7 опытно-производственных хозяйствах.

В научно-исследовательских институтах 75% зданий и сооружений введены в эксплуатацию до 1980 года, требуют капитального ремонта.

Доля лабораторного оборудования старше 20 лет составляет более 50%. Более 60% сельскохозяйственной техники имеют срок службы свыше 15 лет и также нуждаются в обновлении.

Тем не менее, сформированный научный потенциал продолжает демонстрировать существенную результативность. Так, в текущем году площади применения ресурсосберегающих технологий составили более 12 млн. га. По оценке экспертов Международного центра по улучшению кукурузы и пшеницы (СІММІТ), в текущем году Казахстан вышел на 9 место в мире по площади применения нулевой технологии, по темпам распространения влагосберегающих технологий в земледелии – на второе место в мире после Китая.

По их же расчетам, примерный прирост урожая пшеницы от применения влагосберегающих технологий в Казахстане в 2012 году составил 720 тыс. тонн, или – 220 миллионов долларов США. Данный прирост полностью покрывает затраты из государственного бюджета на финансирование всей системы сельскохозяйственных исследований за 10 лет.

Ежегодно на сортоиспытания передаются около 50 новых сортов сельскохозяйственных культур, характеризующихся улучшенными хозяйственно-ценными показателями. Посевная площадь зерновых культур под отечественными сортами в 2012 году составила 6,8 млн. га, или более 42% от посевной площади зерновых. В общем реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан, из 1 614 сортов и гибридов 492 (30,4%) являются результатом отечественной селекции. В том числе организациями АО «КазАгроИнновация» выведены 478 сортов, организациями системы Министерства образования и науки Республики Казахстан – 5 сортов.

Селекционным процессом в животноводстве охвачены более 700 тыс. голов крупного рогатого скота, или 13% от общего поголовья.

С целью ускоренного внедрения научных разработок в практику, согласно лучшей мировой практике, в составе национальной системы сельскохозяйственных исследований формируется система распространения знаний.

Система распространения знаний – Extension – является неотъемлемым элементом каждой национальной системы сельскохозяйственных исследований, позволяет ускоренно внедрять новые разработки в практику и поддерживать постоянное взаимодействие с субъектами сельскохозяйственного производства

Подобная система является основным механизмом для передачи некоммерциализуемых результатов научных исследований в производство. В настоящее время на базе научно-исследовательских организаций АО «КазАгроИнновация» функционируют десять центров распространения знаний. Основным инструментарием при внедрении конкурентоспособных инноваций является обучение практике применения передовых технологий и консультационная поддержка при внедрении передовых технологий в практику.

Всего, начиная с 2009 года, обучение по различным направлениям сельского хозяйства прошли свыше 9 200 субъектов АПК, оказаны более 9 500 прямых и дистанционных консультаций.

В течение 20 последних лет в аграрной науке неоднократно проводились институциональные преобразования.

Так, созданная в 1992 году Казахская академия сельскохозяйственных наук (КАСХН) переведена в 1996 году в центральный исполнительный орган при Министерстве науки Республики Казахстан (Академия наук Республики Казахстан). Позднее на базе КАСХН создан Национальный академический центр аграрных исследований Республики Казахстан (НАЦАИ).

В 2002 году научно-исследовательские и опытные предприятия аграрного профиля переведены из ведения Министерства образования и науки Республики Казахстан в ведение Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, что на современном этапе является общепринятой и

основной практикой при построении национальных систем сельскохозяйственных исследований.

Научно-исследовательские и опытно-производственные организации были объединены в 10 научно-производственных центров со статусом республиканского государственного предприятия.

Последней административной реформой стало создание в 2007 году акционерного общества «КазАгроИнновация», с передачей полного государственного пакета акций (100%) Министерству сельского хозяйства Республики Казахстан.

Создание АО «КазАгроИнновация» позволило добиться консолидации научно-исследовательских, экспериментальных организаций и центров распространения знаний в единой системе, что по аналогии со странами – ведущими производителями и экспортерами сельскохозяйственной продукции обеспечило создание отраслевой инновационной системы по модели: «генерация знаний – адаптация знаний – коммерциализация и распространение знаний».

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О науке», некоторые координационные функции в сфере аграрной науки переданы в национальные научные советы - в части принятия решений о финансировании научно-инновационной деятельности из государственного бюджета и осуществления конкурсного отбора научных, научно-технических проектов и программ.

На сегодняшний день сельскохозяйственная наука входит в компетенцию нескольких национальных научных советов: по наукам о жизни, энергетике, глубокой переработке сырья и продукции, интеллектуального потенциала. Основным из указанных является национальный научный совет по наукам о жизни, где рассматриваются основные вопросы животноводства и растениеводства наряду с такими обширными областями знаний как медицина, фармация, биология и экология, что не обеспечивает должного внимания сельскохозяйственной проблематике по отдельным направлениям, таким как агрономия, почвоведение и другие.

Привлечение иностранных экспертов в целях решения частных вопросов не является приемлемым выходом даже для крупных сельскохозяйственных формирований. Специфика аграрной отрасли такова, что прямой трансферт зарубежных технологий не может гарантировать повышения производительности. Агротехнологии, сорта сельскохозяйственных культур и другие разработки в области АПК требуют адаптации к местным условиям их применения.

В целом, в системе аграрной науки имеет место ряд проблем, препятствующих повышению уровня исследований, из которых наиболее существенными являются:

– Несовершенство системы управления аграрной наукой. Основными факторами в данной части являются отсутствие единого координатора,

отраслевой системы постановки задач, неразвитый инструментарий внедрения научных разработок.

Недостаточно развито взаимодействие между системой аграрных исследований и системой высшего образования. Развитие научно-исследовательской деятельности в высших учебных заведениях – устоявшаяся мировая практика. Отечественные аграрные вузы также аккредитованы на занятие научно-исследовательской деятельностью, однако вследствие недостатка времени и инфраструктуры профессорско-преподавательский состав занят преимущественно образовательной деятельностью. Уровень проводимых вузами научных исследований остается низким в сравнении с университетской наукой развитых стран.

Отсутствует единая стратегия по развитию аграрной науки. Аграрные исследования ведутся преимущественно в рамках узкоспециализированных направлений, что не обеспечивает разностороннего и достаточно глубокого изучения выбранной научной проблематики и не позволяет в полной мере решать конкретные проблемы отрасли.

Вместе с тем, по опыту ряда развитых и развивающихся стран, очевидно, что основной тенденцией в мировой науке является развитие меж- и трансдисциплинарных исследований, подразумевающих более глобальный и целостный подход к решению научных проблем. Это достигается, в том числе, путем вовлечения в проекты специалистов различных научных направлений.

Последовательно продолжается реформирование национальной системы сельскохозяйственных исследований, начатое с созданием АО «КазАгроИнновация». Создан отраслевой офис коммерциализации технологий – Центр трансферта и коммерциализации агротехнологий. Министерством индустрии и новых технологий Республики Казахстан проведены пилотные форсайтные исследования, которые могут быть положены в основу постановки задач.

Все начатые реформы требуют дальнейшего развития в части расширения инструментария и внедрения передового управленческого опыта в научно-исследовательских организациях, университетах и опытных хозяйствах.

– Недостаточное государственное финансирование. Как отмечалось, по уровню расходов на аграрную науку Казахстан многократно отстает от стран с развитым сельским хозяйством. Низкий уровень оплаты труда ученых, отсутствие жилищных условий и слабая материально-техническая база аграрных научно-исследовательских организаций являются сдерживающими факторами для привлечения молодых специалистов и ученых мирового уровня.

Как следствие недостаточного финансирования, имеют место отток наиболее квалифицированных кадров в другие сферы деятельности, старение научных кадров и отсутствие притока молодых ученых.

Государственный заказ по подготовке научно-исследовательских кадров оторван от реальных потребностей науки. При этом аграрные факультеты высших учебных заведений республики, как и аграрная наука, остаются сравнительно непривлекательными для студентов, магистрантов и молодых ученых.

Также недостаточное финансирование приводит к несвоевременной модернизации инфраструктуры, что влечет снижение качества исследований и ухудшение условий труда ученых в целом.

– Недостаточный уровень интеграции отечественной аграрной науки в мировую научную систему. Проводятся недостаточно совместных исследований с зарубежными научно-исследовательскими организациями. Часто используются устаревшие методики. Селекция в животноводстве и растениеводстве проводится в большинстве случаев традиционным методом, практически без использования современных биотехнологий.

Фундаментальные исследования в области биотехнологий проводятся некоторыми научно-исследовательскими институтами, подведомственными Министерству образования и науки Республики Казахстан, однако они обособлены от прикладной аграрной науки и потому не способствуют ускорению селекционной работы в АПК.

Значительным препятствием интеграции в мировую науку является наличие языкового барьера научных работников. Вследствие незнания большинством ученых иностранных языков, лишь единицы публикуют научные статьи в международных рецензируемых научных изданиях: за 2011 год в АО «КазАгроИнновация» только 7 статей опубликовано в изданиях с импакт-фактором выше 0,5. Между тем, публикация в рецензируемых журналах является мировым общепризнанным критерием оценки научно-исследовательской деятельности ученого.

Незнание иностранных языков также препятствует участию ученых в международных исследовательских проектах, непосредственному общению и обмену опытом с зарубежными коллегами.

3.3 Анализ развития и финансирования агробiotехнологической науки и технологий

Основная часть государственного финансирования на прикладные сельскохозяйственные исследования выделяется в рамках программно-целевого финансирования, администратором которого является Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан.

Финансирование фундаментальных исследований в области АПК осуществляется также Министерством образования и науки Республики Казахстан в рамках программно-целевого и грантового финансирования.

Внутренние затраты на сельскохозяйственные исследования в 2011 году составили 3,6 млрд. тенге (по данным Агентства по статистике Республики

Казахстан), или 0,16 % от внутреннего валового продукта сельского хозяйства. С 2004 года внутренние затраты на науку в целом в Казахстане выросли в 3,2 раза, затраты на сельскохозяйственную науку - в 2,7 раз.

Уровень финансирования сельскохозяйственной науки является недостаточным. К примеру, в странах с высокой производительностью в сельском хозяйстве, занимающих лидирующие позиции на мировых продовольственных рынках, данный показатель традиционно составляет не менее 1%. К примеру, во Франции и Австралии на финансирование сельскохозяйственных исследований выделяется 3% от валового продукта сельского хозяйства, в Канаде – 1,5%, в США и Бразилии – по 1%.

В 2011 году бюджетное финансирование на одного научного работника в системе АО «КазАгроИнновация» составило порядка 2,6 млн. тенге (17,6 тыс. долларов США/чел). В целом в республике на одного научного работника - около 3,7 млн. тенге (25 тыс. долларов/чел), что на 30% больше, чем в системе АО «КазАгроИнновация».

Для сравнения, в Аргентине этот показатель составляет около 180 тыс. долларов США в год, в Бразилии – 198 тыс. долларов США в год, во Франции – около 580 тыс. долларов США в год.

Территориальное расположение аграрных НИО в республике неравномерно. Более 50% сконцентрированы в г. Алматы и южных областях республики, около 30% - в северном и центральном Казахстане, 7% - в западном и 3% - в восточном регионах Казахстана.

Доля научных работников, занятых сельскохозяйственными исследованиями, в общем количестве исследователей республики составляет 9,5%.

Средний возраст докторов наук составляет 62 года, кандидатов наук – 52 года. Доля научных работников в возрасте старше 60 лет составляет около 24%. Доля научных работников в возрасте до 35 лет составляет около 32%.

Во всех странах мира, независимо от уровня развития сельского хозяйства, основная доля финансирования сельскохозяйственных исследований приходится на государственные источники. К примеру, не смотря на высокий уровень развития сельского хозяйства, уровень финансирования аграрной науки из негосударственных источников во Франции и Израиле составляет 13-15%, в Бразилии – 12%.

При этом, для того чтобы достичь подобного уровня финансирования со стороны частного сектора, на протяжении десятилетий аграрная наука в приоритетном порядке финансировалась из государственного бюджета. Это позволило нарастить необходимую компетенцию и создать инфраструктуру для генерации конкурентоспособных инноваций, соответствующих потребностям частного сектора.

В целом, как отмечалось, уровень финансирования аграрной науки в странах с развитым сельским хозяйством составляет не менее 1% от валового продукта отрасли.

Традиционно, основными направлениями использования финансирования из государственных источников является:

1) покрытие текущих затрат на проведение исследований, в том числе на повышение квалификации персонала и международное сотрудничество;

2) затраты на поддержание компетенции и инфраструктуры, наработанной в предыдущие годы, в том числе в отраслях, не являющихся приоритетными на данном этапе;

3) затраты на модернизацию научно-исследовательской и опытно-экспериментальной инфраструктуры.

В этой связи, для того, чтобы решить существующие проблемы в сфере аграрной науки и сформировать условия для её устойчивого развития, необходимо поэтапное увеличение финансирования аграрной науки.

3.4 Анализ направлений проводимых НИОКР

В рамках приоритетных сельскохозяйственных исследований по программно-целевому финансированию 2012-2014 годы основными направлениями определены:

– Повышение генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных растений и совершенствование агротехнологий для различных агроэкологических зон Республики Казахстан:

1) формирование, интродукция, сохранение и хранение генетических ресурсов сельскохозяйственных культур;

2) проведение испытаний высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур зарубежной селекции, зарубежной техники и

3) технологий в различных природно-климатических и почвенных условиях Республики Казахстан;

4) создание и совершенствование высокопродуктивных и устойчивых к стрессовым факторам среды сортов и гибридов с/х культур с использованием методов традиционной селекции, клеточной инженерии, молекулярной генетики и биоинженерии;

5) разработка и применение адаптивных систем землепользования и влагоресурсосберегающих технологий;

6) сохранение и воспроизводство почвенного плодородия;

7) совершенствование систем защиты растений;

8) разработка высокоэффективных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями растений;

9) разработка высокоэффективных систем машин для ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур и заготовки кормов.

– Повышение генетического потенциала продуктивности, совершенствование технологий кормления, содержания и воспроизводства

сельскохозяйственных животных, птиц, рыб и пчел в различных регионах Республики Казахстан:

1) формирование, изучение, паспортизация генетических ресурсов сельскохозяйственных животных;

2) разработка технологий адаптации сельскохозяйственных животных зарубежной селекции для различных зон Казахстана;

3) создание и совершенствование пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных, птиц и пчел;

4) совершенствование существующих и разработка новых технологий содержания и кормления сельскохозяйственных животных, птиц и пчел;

5) создание ветеринарных диагностикумов, лечебных препаратов и вакцин;

6) разработка методов диагностики, профилактики и лечения инфекционных и инвазионных болезней животных и птиц;

7) разработка методов выявления опасных веществ и оценка безопасности животноводческой продукции;

8) разработка технических средств энергообеспечения и водоснабжения на основе применения альтернативных источников энергии.

– Совершенствование техники и технологии первичной и глубокой переработки сельскохозяйственного сырья и его хранения:

1) формирование, изучение, поддержание и документирование генофонда микроорганизмов и их использование в сельскохозяйственной и пищевой биотехнологии;

2) совершенствование первичной переработки и расширение ассортимента продуктов глубокой переработки с/х сырья путем создания новых, технологий, обеспечивающих глубокую и комплексную переработку продукции животного и растительного происхождения;

3) создание продуктов повышенной пищевой и биологической ценности с длительными сроками хранения;

4) разработка новых экономичных технологий, способствующих максимальному сохранению качества и сокращению потерь плодов и овощей при хранении;

5) разработка высокоэффективных систем технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции для малых предприятий.

– Обеспечение сохранения и воспроизводства природных ресурсов в процессе сельскохозяйственной деятельности;

1) разработка технологий товарного выращивания осетровых и других хозяйственно-ценных видов рыб и их гибридов в условиях полносистемных рыбоводных хозяйств Казахстана;

2) повышение эффективности технологического и технического обеспечения развития водного хозяйств (мелиорация, орошение, техника и технология полива);

- 3) повышение эффективности управления лесными и почвенными ресурсами в Республике Казахстан;
- 4) комплексная оценка эколого-эпидемиологического состояния биоресурсов водоёмов Казахстана.
- 5) Исследование факторов эффективности сельскохозяйственного производства и инновационного развития сельских территорий;
- 6) прогнозирование технологического развития и выявление технологической проблематики в АПК;
- 7) разработка агроинформационных систем для практического применения в практической деятельности субъектов АПК;
- 8) анализ государственной политики в АПК и выработка предложений по её совершенствованию;
- 9) анализ уровня жизни сельского населения и развития сельских территорий;
- 10) разработка научно-обоснованных организационно-экономических мероприятий по повышению конкурентоспособности продукции АПК.

Данные направления исследования направлены для решения Стратегических целей агропромышленного комплекса страны, и соответственно носят прикладной характер исследования. Следует отметить, что два исследования выполняются совместно с зарубежными научными организациями, такими как:

ИНРА (Франция) - геномная селекция молочного направления продуктивности крупного рогатого скота;

Австралийский центр функциональной геномики растений - использование методов генетического маркирования в селекции твердозерной яровой пшеницы на засухоустойчивость;

Международный центр ИКАРДА - создание и использование картирующих популяций ячменя с участием диких сородичей;

Индиан Хад (Канада) - совершенствование ресурсосберегающих технологий в засушливых условиях;

Биоцентр при Государственном исследовательском университете г.Сеул (Южная Корея) - ведение первичного семеноводства картофеля на основе микроклубней;

Центр аграрных исследований им. А.Волкани (Израиль) - селекция томата для защищенного грунта;

Университет Саутгемптона (Великобритания) - исследования водосберегающих технологий и техники орошения и ряда российских университетов и научных организаций по различным тематикам, как в области растениеводства, так и в отрасли животноводства, рыбоводства и т.д.

По результатам исследований в 2012 году опубликованы 3 212 научных публикаций, что в 2 раза больше уровня 2007 года.

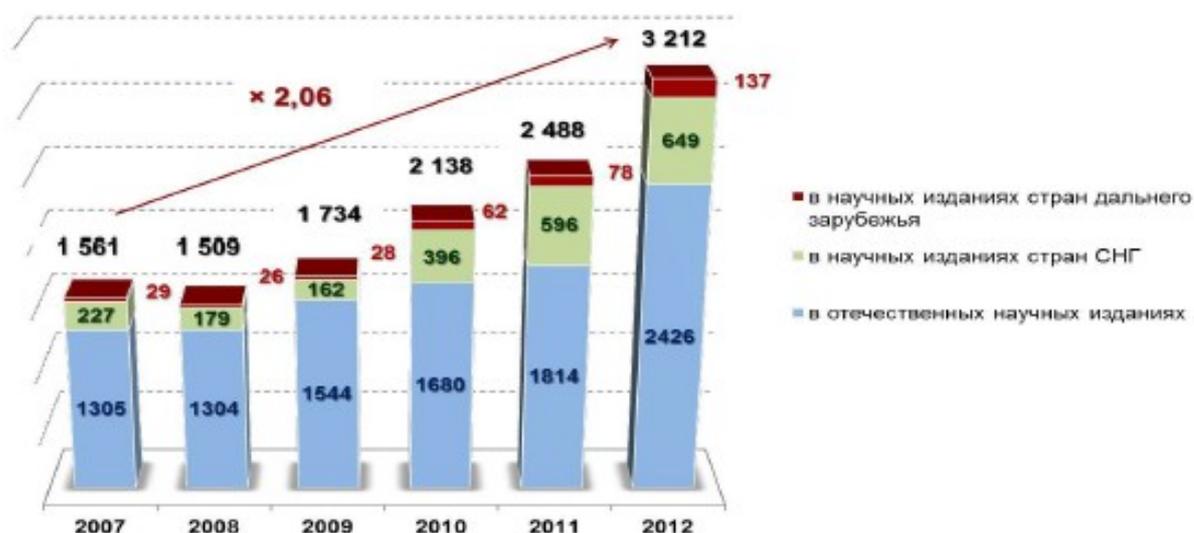


Рисунок 14 – Количество изданий

Для сравнения, в 1995 году при большей численности научных работников были опубликованы только 190 научных статей, в 2000 году – 792 научных статьи.

Из общего количества публикаций в изданиях дальнего зарубежья опубликованы 137 статей (4,3%), из них 5 – в изданиях с импакт-фактором более 0,5 по данным системы Thomson Reuters.

Относительно невысокое количество публикаций в цитируемых изданиях обусловлено тем, что исследования Общества носят преимущественно прикладной характер и ориентированы на условия Республики Казахстан. Количество тематических изданий с высоким индексом цитируемости для публикации результатов прикладных сельскохозяйственных исследований весьма ограничено.

Изданы 298 наименований печатной продукции, содержащей информацию о результатах исследований (в два раза больше, чем в 2007 году).

Традиционно, наибольшее количество составили практические рекомендации по применению современных технологий (188, 63,5%). В отраслевом разрезе, наибольшее количество наименований печатной продукции изданы по направлениям растениеводства.

Патенты:

<p>Животноводство Селекция – 38 Ветеринария – 70 Иммунология – 8</p>	<p>Растениеводство и общие вопросы сельского хозяйства Гербициды, инсектициды – 9 с/х техника, механизация – 21</p>
--	--

Микробиология – 29	с/х модели - 8
Вирусология – 16	Растениеводство, защита растений – 27
Микология - 3	Селекция, семеноводство – 34
Птицеводство – 1	Возделывание зерн. культур – 1
Корм, добавки – 14	Зернопереработка - 10
Пищевая промышленность	Суспензионные концентраты – 1
БАДы – 6	Биодобавки, биопрепараты - 16
Молочная – 30	Корма, добавки – 4
Оборудование – 13	Почва, посев – 11
Мукомольно-крупяная – 3	Гидроустановки – 8
Мясная – 7	Лесная – 3
Пищевкусовая – 9	
Переработка, упаковка – 3	
Хлеб, кулинар., кондитер. изделия – 9	
Хранение продуктов - 1	

3.5 Прогнозирование научно-технологического развития АПК на период до 2030 года

3.5.1 Результаты Дельфи опроса по агропромышленному комплексу

По итогам проведенного Дельфи опроса в качестве перспективных видов сельскохозяйственной продукции, организация производства которых представляет интерес в Казахстане, было отобрано восемнадцать продуктов (таблица 4).

Было принято решение по корректировке предложенных по итогам Дельфи опроса перспективных видов продукции, путем их укрупнения или более полной конкретизации.

Таблица 4 – Корректировка перспективных продуктов

№ №	Скорректированные наименования продуктов	Продукты и услуги, предложенные по итогам Дельфи опроса
1	Воспроизводство плодородия почв	Технологии сохранения и восстановления плодородия почв (в т.ч. деградированных) для
2	Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель	увеличения объемов производства высококачественной сельскохозяйственной продукции
3	Актуализация почвенных	Актуальные почвенные карты

	карт	Казахстана для определения эффективной системы ведения сельского хозяйства
4	Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы	Технологии для ликвидации последствий всех видов загрязнения окружающей среды (воды, воздуха, почв и т.д.)
5	Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции)	Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции)
		Экологически чистые продукты питания с высокой пищевой и биологической ценностью, с прогнозируемым составом и лечебно-профилактическими свойствами
6	Прогрессивные системы орошения	Капельное орошение для обеспечения минимального расхода воды и других ресурсов (удобрений, энергии, трудовых затрат).
7	1. Кормопроизводство	Комплексы по производству продуктов питания с законченным циклом производства. Сельскохозяйственные животные с улучшенным генетическим потенциалом, с целью повышения их продуктивности
8	2. Технологии кормления и кормоприготовления	
9	3. Технологии содержания с/х животных	
10	Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья	Система глубокой переработки сельскохозяйственной сырья для производства продукции с высокой добавленной стоимостью
		Энзимная переэтерификация масложирового сырья для получения специальных жиров для детского и диетического питания
11	Технологии глубокой переработки животноводческого сырья	
12	Продукты переработки биомассы (биогаз)	Продукты переработки биомассы (в том числе для получения биогаза) с использованием методов биотехнологии для повышения

		безотходности сельскохозяйственного производства
13	Инженерная энзимология	Производство пищевых ферментов как биологической альтернативы химическим катализаторам для производства экологически чистой пищевой продукции
14	Клеточная и молекулярная инженерия	Клеточная и молекулярная инженерия для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения
15	Клеточная и геномная селекция	Трансплантация эмбрионов для ускоренного размножения генетически ценных животных
		Геномная селекция сельскохозяйственных животных для обеспечения высокой точности оценки их генетической ценности
		Технология рекомбинантных ДНК, с помощью которой могут быть получены сорта культурных растений, устойчивые к засухе, холоду, болезням, насекомым-вредителям и гербицидам
		Ускоренная селекция и создание с использованием ДНК-маркеров новых высокопродуктивных сортов с/х культур, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым условиям
		Молекулярно-генетические методы оценки и производства сертифицированных семян с целью повышения их качества
16	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья	Технологии производства новых медицинских препаратов
17	Технологии создания лечебно-профилактических и диагностических препаратов нового поколения	Методы клеточной генетической инженерии для получения новых лекарственных продуктов, улучшения диагностики, профилактики и лечения

		заболеваний
18	Технологии создания лечебно-профилактических и диагностических препаратов нового поколения	Создание биопрепаратов, биоудобрений, разведение биоагентов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и экологически чистой продукции
19	Методы оценки риска и обеспечения биобезопасности пищевой продукции	Методы контроля и оценки безопасности и качества пищевых продуктов

Таблица 5 – Перспективные виды продукции и их научно-технологические направления

№ п/п	Код	Продукт	Научно-технологическое направление
1.	АПК-01-01	Воспроизводство плодородия почв	Технологии воспроизводства плодородия почв Геоинформационные системы актуализации почвенных карт
2.	АПК-01-02	Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель	Технологии предотвращения деградации сельскохозяйственных земель
3.	АПК-01-03	Снижение экологической нагрузки на природные ресурсы	Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы (лесные, водные, рыбные и др.)
4.	АПК-02-01	Производство органической продукции (биопродукции)	Технологии органического земледелия с использованием биоудобрений и биопрепаратов
5.	АПК-02-02	Прогрессивные системы орошения	Технологии прогрессивного орошения
6.	АПК-03-01	Кормопроизводство	Технологии по селекции и семеноводству кормовых культур
7.	АПК-03-02	Кормление и кормоприготовление	Технологии кормления, кормоприготовления и кормораздачи
8.	АПК-03-03	Технология содержания	Пастбищная, стойловая и

		с/х животных	стойлово-пастбищная технологии содержания
9.	АПК-04-01	Продукты глубокой переработки растениеводческого сырья	Технологии получения продуктов с высокой добавленной стоимостью
10.	АПК-04-02	Продукты глубокой переработки животноводческого сырья	Технологии выделения ценных компонентов
11.	АПК-04-03	Продукты переработки биомассы (в том числе для получения биогаза)	Технологии переработки биомассы
12.	АПК-04-04	Инженерная энзимология	Технологии получения ферментов
13.	АПК-05-01	Клеточная и молекулярная инженерия для получения и воспроизводства селекционного материала и микроорганизмов	Технологии клеточной инженерии
14.	АПК-05-02	Молекулярно-генетические методы оценки и воспроизводства с/х растений и животных и микроорганизмов	Технологии клеточной и геномной селекции
15.	АПК-06-01	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья
16.	АПК-06-02	Лечебно-профилактические и диагностические препараты нового поколения	Технологии создания лечебно-профилактических и диагностических препаратов нового поколения
17.	АПК-06-03	Биопрепараты для защиты растений и биоудобрения	Технологии создания биопрепаратов для защиты растений и биоудобрений
18.	АПК-07-01	Методы оценки риска и обеспечение	Методы оценки риска и обеспечение

		биобезопасности пищевой продукции	биобезопасности пищевой продукции
--	--	--------------------------------------	---

В таблице 5 приведена группировка отобранных видов продукции по подотраслям АПК с указанием основных технологий их получения.

Ключевые продукты и услуги были сгруппированы в 7 крупных продуктов, характерных для отраслей АПК.

В области АПК по результатам опроса попали 18 продуктов, 3 из которых набрали суммарный экспертный балл ниже 30. При ранжировании продуктов и услуг, было выявлено, что указанные 3 продукта являются потенциально ключевыми для Казахстана, в связи с чем, экспертной группой по АПК было принято решение об их включении в перечень ключевых продуктов и услуг.

Далее представлен анализ состояния ключевых продуктов в мире и в Казахстане.

Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных и техногенных катаклизмов.

Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель — восстановление биологической и экономической продуктивности пахотных земель или пастбищ в процессе землепользования.

Деградация земель произошла в процессе ухудшения характеристик с течением времени, постепенное ухудшение, снижение качества вследствие внешнего воздействия человека и по законам природы и времени.

Восстановление деградированных пахотных земель подразумевает использование современных методов системы земледелия, в т.ч. совершенствование агротехники, путем уменьшения паров, диверсификации с/х культур, внедрения эффективных севооборотов, с целью повышения продуктивности с/х культур.

Восстановление деградированных пастбищ (большая нагрузка скота на пастбища, долгое время не используемые пастбища) влечет за собой восстановление растительности (естественной и культурной) на пастбищах и увеличения их продуктивности.

Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы - совокупность объектов и систем живой и неживой природы, компоненты природной среды, окружающие человека и которые используются в процессе общественного производства для удовлетворения материальных и культурных потребностей человека и общества.

Разрушение экосистем привело к значительному сокращению биоразнообразия. Деградация экосистем - сокращение жизненного пространства, в том числе обезлесение и эрозия, загрязнение отходами и сокращение пастбищ, опустынивание. Площадь опустыненных и деградированных земель в Казахстане составляет около 70% территории страны [7].

Эффективность использования водных ресурсов следует признать недостаточной во всех отраслях экономики, прежде всего, в орошаемом земледелии. Основные потери воды происходят из-за неэффективного управления и устаревших технологий. По оценкам экспертов, эти потери достигают 40% от объема водоподачи [8]. Большую проблему представляют также загрязнения от пестицидов и минеральных удобрений.

Годы вероятного появления технологии	Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных и техногенных катаклизмов			Прогрессивные технологии земледелия		Технологии по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных				Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья			Биотехнологии		Создание био-, фармпрепаратов и биоудобрений			Методы контроля и оценки безопасности пищевой продукции			
2022																					
2021																					
2020																					
2019																					
2018																					
2017																					
2016																					
2015																					
2014																					
2013																					

2012					★													
	01-01	01-02	01-03	02-01	02-02	03-01	03-02	03-03	04-01	04-02	04-03	04-04	05-01	05-02	06-01	06-02	06-03	07-01

- вероятность появления по данным Дельфийского опроса



- вероятность появления по мнению экспертов

Рисунок 15 – Прогноз появления на рынке АПК перспективных видов продукции

Таблица 5 - Группировка отобранных видов продукции по подотраслям АПК и основные технологии их получения

Подотрасль	Отобранные ключевые продукты и услуги	Технологии получения
Агротехнологии	Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных и техногенных катаклизмов	Технологии воспроизводства плодородия почв: севообороты, нулевые и минимальные технологии. Технологии предотвращения деградации сельскохозяйственных земель. Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы: сбалансированное использование лесных ресурсов, технологии эффективного использования поливной воды
	Прогрессивные технологии земледелия	Технологии органического земледелия: поверхностная обработка почвы, мульчирование, сидерация, компостирование, с применением органического удобрения и микроорганизмов. Технологии прогрессивного орошения: капельного орошения, гребневая технология

	продуктивности сельскохозяйственных животных	культур, поверхностному улучшению кормовых угодий, заготовке и хранению кормов. Создание базы данных химического состава и питательности кормовых культур. Составление сбалансированных рационов для различных половозрастных групп с/х животных и птиц. Технологии кормоприготовления и кормораздачи. Пастбищная, стойловая и стойлово-пастбищная технологии содержания
Биотехнология	Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья	Технологии выделения ценных компонентов; применения ферментов; получения продуктов с высокой добавленной стоимостью. Поиск и выделение аборигенных штаммов микроорганизмов (грибов, бактерий); Идентификация микроорганизмов; Технологии иммобилизации ферментов.
	Биоинженерия	Клеточная инженерия, хромосомная инженерия; генная инженерия и горизонтальный перенос генов. Культура тканей, ДНК-технологии, технологии молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот
Технологии выявления, снижения и предотвращения рисков производства безопасной	Создание био, -фармпрепаратов, биоудобрений и биопрепаратов	Гибридная технология; Технологии рекомбинантных ДНК, глубокой очистки и фракционирования белка. Физические методы экстракции, химическая экстракция. Технологии мембранного фракционирования. Адсорбционно-хроматографические методы. Поиск и выделение аборигенных штаммов микроорганизмов (грибов, бактерий). Нарращивание бактериальной массы активных штаммов и конструирование биопрепарата. Тестирование готового бактериального препарата в

	Методы контроля и оценки безопасности пищевой продукции	<p>производственных условиях</p> <p>Интерактивный обмен информацией; методики выявления токсичных и аллергенных веществ у трансгенных объектов</p>
--	---	--

Состояние *лесных угодий* Казахстана вызывают особую тревогу. Потребительское отношение к лесу приводит к его деградации, утрате защитных и водоохраных функций. В республике осуществляются меры по усилению охраны и повышению устойчивости лесов, сбалансированному использованию лесных ресурсов.

Деградация экосистем водных объектов (озера, реки, водохранилища) происходит за счет: химического и биологического загрязнения (21 вид рыб завезен извне); эвтрофикации водоемов из-за загрязнения органическими отходами; регуляции стока рек и забора воды на орошение; качественной перестройки биоценозов вследствие нерационального промысла (перелов хозяйственно ценных видов при недолове менее ценных) при всеобщем ослаблении контроля за использованием биоресурсов.

Прогрессивные технологии земледелия

Воспроизводство плодородия почв – это мероприятия, связанные с возобновлением плодородия почв, приводящие к повышению продуктивности сельскохозяйственных культур.

Для воспроизводства плодородия почв время требует новых подходов и низко затратных технологий.

Сберегающее земледелие — это долгосрочная стратегия менеджмента каждого хозяйства, которая предлагает возможность повышения эффективности производства при одновременном снижении затрат и минимизации ущерба, наносимого окружающей среде посредством применения ресурсосберегающих технологий и точного земледелия.

К ресурсосберегающим технологиям относятся минимальная обработка почвы (мульчированный посев) и нулевая технология обработки почвы (прямой посев).

Потенциальные возможности ресурсосберегающих технологий заключаются в:

- Экономия ресурсов (горючего, удобрений, трудозатрат, времени, снижение амортизационных расходов);
- Повышение рентабельности сельского хозяйства;
- Сохранение и восстановление плодородного слоя почвы (улучшение его химических, физических и биологических качеств, увеличение содержания органического вещества в почве);
- Снижение или устранение эрозии почв (нет необходимости тратить дополнительные средства на решение этой проблемы);
- Экологическое управление сорняками в посевах;
- Накопления и задержания влаги в почве;
- Снижение зависимости урожая от погодных условий;
- Увеличение урожайности культур;
- Улучшение качества зерна (экологически чистый продукт);
- Агрокультура – создание особой культуры взаимодействия с окружающей средой.

Площадь под прямым посевом в мире составляет 106 млн га. Лидеры внедрения прямого посева – Южная Америка (47% сельхозугодий), США и

Канада (39,6%), Австралия (9,4%). На остальные страны, в их числе Россия, приходится всего 3,9%. Характерно, что США, Аргентина, Бразилия, Канада, Австралия имеют явное конкурентное преимущество на мировом рынке зерна, являясь его ведущими экспортёрами. В частности, Бразилия, которая внедрила ресурсосберегающие технологии на 60% сельскохозяйственных угодий, за последнее десятилетие удвоила урожайность зерна при увеличении посевной площади всего на 11% и получает дополнительный доход 10 млрд. долларов США ежегодно [9].

Таблица 6 - Площади под нулевыми технологиями в некоторых странах [10] (2007 – 2008 гг.)

Страна	Площадь, тыс. га	Страна	Площадь, тыс. га
США	26 593.000	Испания	650.000
Бразилия	25 502.000	Юная Африка	368.000
Аргентина	19 719.000	Венесуелла	13 300.000
Канада	13 481.000	Франция	200.000
Австралия	12 000.000	Финляндия	200.000
Парагвай	2 400.000	Чили	180.000
Китай	330. 000	Новая Зеландия	162.000
Боливия	706.000	Украина	100.000
Уругвай	672.000	Другие	1.000.000
Итого	105.863.000		

В системе сберегающего земледелия особое внимание уделяется *севооборотам, пожнивным остаткам, сидератам.*

Современное земледелие подразумевает обязательное использование информационных технологий с целью качественной интенсификации сельского хозяйства. Новые информационные и экологические технологии в сельском хозяйстве дополняют друг друга, позволяя построить гармоничное сельское хозяйство.

Точное земледелие. В основе научной концепции точного земледелия лежат представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используются новейшие технологии, такие как системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем (ГИС). Собранные данные используются для планирования высева, расчёта норм внесения удобрений и средств защиты растений (СЗР), более точного предсказания урожайности и финансового планирования. Данная концепция требует обязательно принимать во внимание локальные особенности почвы/климатические условия. В отдельных случаях это может позволить легче установить локальные причины болезней или уплотнений.

- Точное земледелие включает следующий список технологий:
- Электронные карты полей и программное обеспечение для работы с ними;
 - Высокоточное агрохимическое обследование;
 - Системы навигации для сельскохозяйственной техники разных уровней точности;
 - Мониторинг техники (слежение за местоположением, уровнем топлива и другими параметрами).

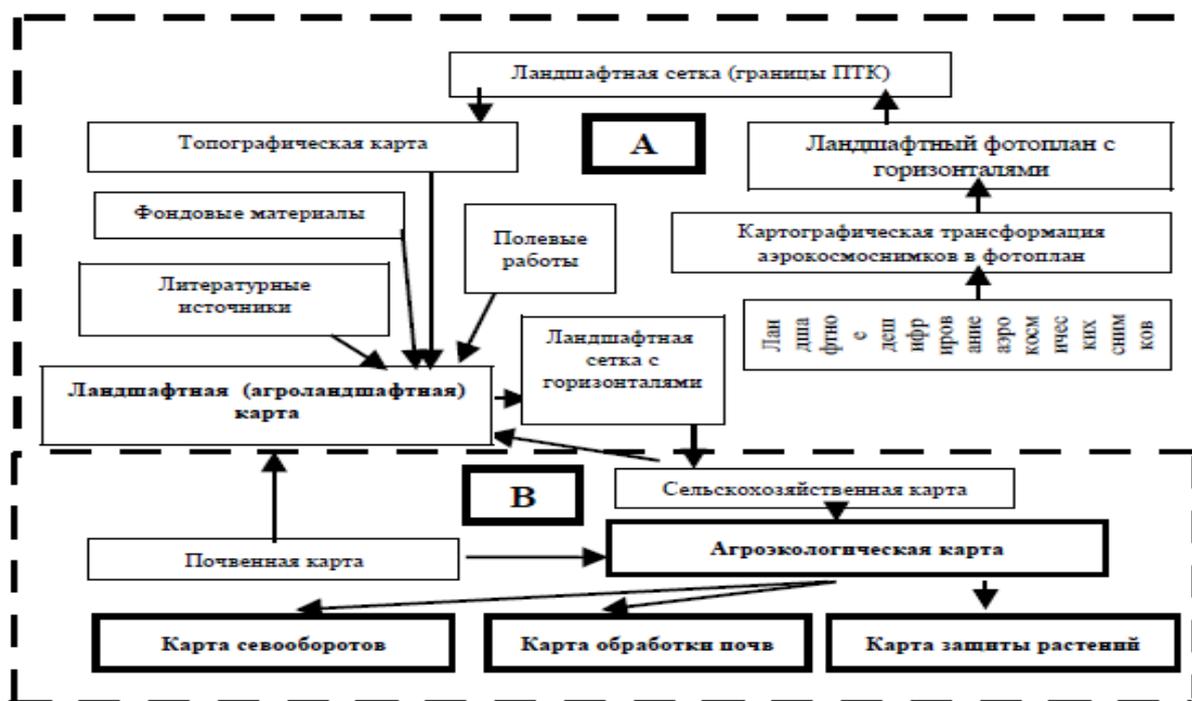


Рисунок 16 – Схема космического аграрнопромышленного мониторинга и проектирования агроландшафтов [11]

А - Блок-модуль аграрно-структурного метода районирования агроландшафтов. **В** - Блок-модуль проектирования агротехники и агротехнологий в агроландшафтах методом картографирования.

Сегодня в мире уделяется большое внимание **органическому сельскому хозяйству**. Органическое сельское хозяйство включает органическое земледелие и органическое животноводство.

Органическое земледелие - земледелие с минимальными затратами средств на обработку почвы без применения минеральных удобрений и ядохимикатов для получения стабильных урожаев и экологически чистой продукции.

В настоящее время под органическое сельское хозяйство используются большие площади земель: в Европе - 5,1 млн. га, в Северной Америке - 1,5 млн. га, Латинской Америке - 4,7 млн. га, в Австралии - 10,6 млн.га. Только в странах ЕС количество органических хозяйств за последние 15 лет возросло более чем в 20 раз. Этому способствовала принятая в 1993 г. общая политика

относительно поддержки фермеров в первые годы после перехода от обычного к органическому агропроизводству. В России площадь земель под органическим производством - 0,4% (164449 га). [12]

Комплекс мероприятий, используемый в органическом земледелии, - это поверхностная обработка почвы (рыхление только верхнего слоя на глубине не более 5-7 см, с заделкой в него органики), мульчирование (для регуляции водного и воздушного режимов в верхних слоях почвы, в борьбе с сорняками), сидерация (зеленые удобрения), компостирование, с применением органического удобрения и микроорганизмов.

Одной из составных частей органического земледелия является ЭМ-технология - технология использования эффективных микроорганизмов. С ее появлением началась новая эра *экологического земледелия*. Главным достоинством ЭМ-технологии стала возможность за 3-5 лет, исключив применение химических удобрений и пестицидов, вернуть почвам высокое естественное плодородие, повысить устойчивость растений к болезням, вредителям и возможность получать высококачественный, экологически чистый урожай.

В последнее десятилетие ЭМ-технология очень активно внедряется в мире, ее внедрение стало частью национальной политики многих государств. В Великобритании государственные субсидии фермерам, полностью переходящим на ЭМ-технологии, составили в 2001 году 40 фунтов стерлингов на гектар [13].

Главная причина исключительной многофункциональности ЭМ-препарата - очень широкий диапазон действия входящих в его состав микроорганизмов как фотосинтезирующие бактерии, молочнокислые бактерии, азотфиксирующие бактерии, дрожжи, ферментирующие грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*.

На сегодняшний день ЭМ вносятся в виде ЭМ-раствора, ЭМ-компоста, ЭМ-экстракта, ЭМ-ургасы - продукта переработки домашних пищевых отходов.

В настоящее время выпускаются в промышленном масштабе препараты, обогащающие грунт бактериями, грибами, дрожжами, водорослями (например, препарат "Биоорган-Форте", содержащий свыше 500 млрд. микроорганизмов в 1 г.). Также появились специальные биоорганические удобрения, обогащенные не только микроорганизмами, но и биокатализаторами - ЭМ-удобрение "Энергия», которое воздействует на микробиологическое равновесие почвы, устанавливает новый эффективный симбиоз почвы, подавляет патогенную микрофлору, улучшает структуру засоленных почв благодаря своей химической и физической сорбционной активности, нейтрализует вредное влияние солей тяжелых металлов, снижает их содержание в растениях, устраняет вредное воздействие хлоридов на растения.

Производство любого органического продукта начинается с сертификации земли. Даже если речь идет о молоке или мясе, то в первую очередь, органический статус должны получить поля и пастбища,

используемые для ведения животноводства. Коровы, дающие органическое молоко, должны выпасаться. И, чтобы трава на пастбищах не оказалась с пестицидами, диоксинами и другой стойкой химией, которая потом может перейти в молоко или в мясо, земля должна быть сертифицирована, как органическая. Такая органическая сертификация подтверждает, что прошло как минимум три года с момента последнего использования агрохимии и ГМО, и в земле больше не осталось вредных веществ.

После получения органического сертификата на землю, ферма имеет право получить сертификат и на животноводство. Согласно требований к производству, например, органической говядины нельзя использовать антибиотики, гормоны и стимуляторы роста, ГМ-корма и ГМ-животных. Есть даже требование по количеству гектаров на одну голову: например, для одной взрослой молочной коровы в хозяйстве должно иметься не менее двух га.

В среднем, стоимость в мире на органику выше на 20% -40%, чем на аналогичные обычные продукты. Производители такую дороговизну объясняют дополнительными затратами связанными с особенностями производства и необходимостью сертификации. Органическое производство требует дополнительных человеческих затрат. Процедура сертификации длительная сложная и дорогая. Чаще всего, органические производители мелкие, а значит, все расходы ложатся на меньший объем продукции. Большинство органических продуктов имеют короткий срок годности – это увеличивает затраты на хранение и логистику. Западноевропейские производители утверждают, что стоимость была бы еще больше, если не государственные дотации и льготы. Так дотации на 1 га при выращивании овощей составляют 800 евро, на 1 га садов - 508 евро, на 1 га пашни - соответственно 327 [14].

Казахстан достиг определенных результатов в стабилизации производства пшеницы. Известно, что в условиях рыночной экономики объем производства и цена на продукцию определяются спросом на международном рынке. В связи с этим диверсификация растениеводства является актуальной задачей.

Коренное улучшение сенокосов и пастбищ. Для расширения площади сеяных сенокосов и пастбищ весной следует провести коренное улучшение путем ускоренного залужения.

Технология ускоренного залужения включает обработку и окультуривание почвы, подбор травосмесей и залужение. Соблюдение рекомендованных технологий позволяет повысить урожайность с 30–50 ц/га зеленой массы до 200–300 ц/га и даже в первый год улучшения получить 100–150 ц/га. В результате этого продуктивность 1 га возрастает с 0,6–1 тыс. до 4–6 тыс. корм. ед., улучшаются условия рационального использования луга, повышается качество корма [15].

На вновь осваиваемых природных кормовых угодьях применяют простые травосмеси преимущественно злакового состава (из рыхлокустовых видов), рассчитанные на короткий срок использования (до 4–6 лет).

При перезалужении выродившихся лугов на всех достаточно окультуренных почвах следует создавать преимущественно бобово-злаковые травостои. Для увеличения продуктивного долголетия сенокосов и пастбищ до 8–10 лет и более в травосмеси необходимо включать долголетние корневищные злаки, а на пастбищах лесной зоны — клевер ползучий. Общее количество видов в составе сеяных травосмесей, как правило, не должно превышать 3–4.

Создание сеяных травостоев обеспечивает продуктивность 1 гектара не ниже 2,5–3,0 тыс. корм. ед., а при соблюдении рекомендуемых приемов ухода — 4,5–5,0 тыс. Это повысит сбор корма в 2–3 раза и более по сравнению с выродившимися травостоями.

Капитальные вложения на создание сеяного травостоя (9,1–9,5 тыс. руб./га) окупаются в первый год залужения под покров при получении 100–120 ц/га зеленой массы или 2000 корм. ед.[15].

Технологии по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных

Мировой опыт показывает, что продуктивность скота обусловлена в первую очередь генотипом, условиями кормления и содержания. Рост молочной продуктивности коров до удоя 4500 кг в год зависит в основном от полноценного сбалансированного кормления. При удое свыше 4500 кг усиливается значение генетического потенциала, но и в этом случае решающим, на 65 – 70 %, остаётся кормление.

Высокий уровень технологии кормления и кормоприготовления в Израиле (11000 кг молока 1 корову), Канаде (уровень молочной продуктивности 8000 кг.молока), США (уровень молочной продуктивности -10 000 кг молока в год), Германии (уровень молочной продуктивности по голштинской породе 8700 кг молока), Голландии (9000 – 10 000 кг молока). В этих странах и высокий уровень производства и применения кормоприготовительной техники и технологии кормоприготовления, составления сбалансированных рационов.

К примеру, молочное скотоводство Израиля за истекшие 20 лет прошло путь интенсивного развития, в результате чего производство молока в этой стране стало одним из самых продуктивных, высокотехнологичных и автоматизированных в мировом животноводстве. Средняя молочная продуктивность составляет порядка 11 тыс.кг молока на голову. Разведение высокопродуктивного скота и интенсификация молочного производства в Израиле обуславливают развитие соответственно высокого уровня молокопереработки.

Применение инновационных технологий в молочном животноводстве Украины (Корпорации «Агро-Союз») позволило достичь средней продуктивности на корову — 9,3 тысячи литров молока в год, показателей качества молока: жир — 3,7 %, соматические клетки — 110-120 тыс./мл, белок — 3,3 %, бактериальная обсемененность — 2-4 тыс. клеток/мл.

В Республике Беларусь создается электронная база данных поголовья коров, а также имеются все условия для разработки комплексной программы

управления стадом, которая сможет интегрировать ресурсы государственного зоотехнического и племенного учета с оперативной информацией молочных ферм о качестве молока и состоянии здоровья животных.

Канадская технология в животноводстве также начинает находить распространение. Технология, при которой животных выращивают в каркасно-тентовых ангарах, а не на традиционных капитальных фермах, называется канадской. Эту уникальную технику строительства применяют при возведении свинарников, коровников и птичников. Основное достоинство "канадских" ангарах в том, что тентовое покрытие отлично пропускает естественный свет, и это дает возможность значительно сокращать расходы на искусственное освещение комплексов. Еще одно преимущество этих сооружений в том, что выращиваемые животные могут свободно передвигаться по помещению и, как следствие, быстрее набирают вес, тем самым улучшая вкусовые качества мяса, молока, яиц.

Что касается кормопроизводства, то опыт ведущих научно-исследовательских **России и стран Западной Европы** указывает на то, что более высокие показатели продуктивности и долголетия кормовых угодий достигаются на культурных лугах и пастбищах, которые были заложены посевом травосмесей, содержащих до десяти специально подобранных компонентов. Это объясняется тем, что в естественных, природных, условиях фитоценозы всегда многовидовые. Российские ученые подтверждают факторы интенсификации, к которым относятся использование минеральных и органических удобрений, проведение комплекса мероприятий по защите растений, мелиорация земель, внедрение эффективных систем земледелия, использование новых высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, освоение научно-обоснованных технологий возделывания кормовых и зернофуражных культур и ухода за природными кормовыми угодьями. По данным академика Лысенко (чл.-кор. Россельхозакадемии) одной из основных причин низкого уровня животноводства в стране является слабое развитие кормовой базы, которая характеризуется недостаточным количеством кормов и низким их качеством. Эта проблема комплексная и ее необходимо решать на основе инновационного развития кормопроизводства, которое является масштабной отраслью сельского хозяйства и связующим звеном таких отраслей, как земледелие, растениеводство, животноводство. Кормопроизводство также интегрируется с экологией, рациональным природопользованием и в целом с охраной окружающей среды.

Высокий уровень технологии кормопроизводства в Канаде, США, Германии, Голландии, который подтверждается высоким уровнем молочной продуктивности стада. В этих странах и высокий уровень производства и применения кормозаготовительной техники. В ряде стран мира: Франция, Германия, Австрия, Англия, Ирландия, Италия, Испания, Норвегия, Нидерланды, США, Канада, Бразилия, Южная Корея, Венгрия, Югославия, Австралия особенно в последнем 10-летию развернута научно-

исследовательская работа по различным направлениям использования кормов.

За период с 2000 по 2011 год отмечается стабилизация и рост поголовья скота и птицы во всех категориях хозяйств. Производство продукции животноводства в РК носит также стабильно-позитивный характер, при этом рост производства обусловлен прежде всего ростом численности скота и птицы.

В РК элементы передовой технологий внедряются лишь в отдельных крупных сельхозформированиях и птицеводческих предприятиях (а это составляет 3-5% от всего производства продукции животноводства), производство и применение белково- витаминных - минеральных добавок практически отсутствует, комбикормовая промышленность слабо развита. Сельскохозяйственная техника по кормоприготовлению серийно не выпускается. Одной из основных причин низкого уровня животноводства является слабое развитие кормовой базы, которая характеризуется недостаточным производством кормов и низким их качеством, т.е. слабым развитием отрасли кормопроизводства. Этот вопрос должен решаться на основе инновационного развития кормопроизводства.

Основу кормовых угодий составляют естественные сенокосы и пастбища, имеющие низкие показатели продуктивности и качества корма, подверженные резким колебаниям в зависимости от погодных условий.

Доля кормовых культур от всей посевной площади составляла в 1990 году 31%, снизившись к 2009 году до 11,7%. Столь резкое снижение посевной площади кормовых культур обусловило формирование монокультурности растениеводческой отрасли. Ориентация отрасли на выращивание пшеницы привела к нарушению агротехнологий возделывания земли, в частности не соблюдаются научно-обусловленные требования по севообороту.

В период реформирования сельского хозяйства площади посева зернофуражных культур сократились на 70%. Особенно резко сокращению подверглись площади посева кормовых культур – более чем в 4 раза, из них многолетние травы в 2 раза, однолетние травы в 4,5 раз, силосные культуры (кукуруза и др.) фактически полностью исчезли из посевов (сократились в 27 раз). Остается низкой урожайность кормовых культур, а сбор кормовых единиц с 1 га не превышает 2,5-6,0 ц/га. Кормовые культуры, высеваемые на пашне, в настоящее время обеспечивают потребность в кормах стойлового периода в республике не более, чем на 10%, а дефицит компенсируется за счет заготовки сена со скудных по урожайности сенокосов, пастбищ и других земель, которые не значатся в составе сельскохозяйственных угодий, а также за счет соломы, зерновых отходов и др.

Уровень развития технологии кормления и кормоприготовления в РК остается низким, что отражается на продуктивности скота, так в молочном скотоводстве средняя молочная продуктивность составляет порядка 2200 кг молока в год, в овцеводстве средняя живая масса реализуемых овец составляет 37 кг, средняя живая масса реализуемого крупного рогатого скота – 420 кг (в странах с развитым мясным скотоводством Аргентине, Бразилии,

Канаде, США, Франции – 520 кг.). Среднегодовая обеспеченность сельскохозяйственных животных кормами на стойловый период колеблется в пределах 9-12 центнеров кормовых единиц (к.е.). В то же время в расчете на 1 условную голову скота в среднем по РФ на стойловый период приходилось 25-27 центнеров к.е., в странах ЕС около 36,0 и США – до 45 центнеров к.е.

Размеры государственной поддержки из года в год увеличиваются, при этом добавляются и новые направления субсидирования животноводства. Наряду с республиканским бюджетом оказывается поддержка из местных бюджетов, а также разные льготные формы кредитования. Анализ состояния производства животноводческой продукции показывает, что в республике объемы производства за последние годы имели тенденцию роста, однако темпы роста незначительные, и в основном обусловлены увеличением численности поголовья, а не продуктивности. В отрасли все еще преобладают мелкотоварное производство, слабая кормовая база, недостаточность проработки вопросов кормопроизводства и кормоприготовления, медленное внедрение передовых технологий содержания.

Стратегии, разрабатываемые и принимаемые государственными органами направлены на умеренную государственную поддержку животноводства. Опыт показал, что эта тактика в определенной степени позволила активизировать развитие отрасли (увеличение поголовья, рост числа племенных хозяйств и т.д.), однако для прорыва республики на внешние рынки, а также вхождения в число конкурентоспособных стран мира необходимы новые подходы и внедрение новых технологий.

Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья.

Развитие технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья напрямую зависит от вида сырья. Так, наибольший объем рынка имеют продукты глубокой переработки растениеводческого сырья в виде крахмала и крахмалопродуктов. Продукты глубокой переработки животноводческого сырья представлены в основном продуктами из вторичного молочного сырья и мяса птицы.

Глубокая переработка сельскохозяйственного сырья – это введение дополнительных стадий в обработке сырья, разделение его на важные составляющие компоненты, каждый из которых имеет высокую потребительскую ценность и может быть использован в различных отраслях промышленности.

Глубокая переработка растениеводческого сырья.

Преимущество технологий глубокой переработки растениеводческого сырья - в производстве высокотехнологичных продуктов, спрос на которые на мировом рынке с каждым годом растет. При внедрении новых технологий на основе научных исследований по глубокой переработке зерна пшеницы возможно из сырья стоимостью \$1 произвести продукцию (клеяковина, крахмал, спирты, органические кислоты, глюкоза, модифицированные крахмалы и многое др.) на \$6. Использование этих веществ имеет самый

широкий спектр применения - от пищевой промышленности до замены продукции нефтехимии [16].

На сегодняшний день Казахстан является крупнейшим производителем зерна на территории СНГ. Объем полученного в заготовку 2011 года зерна составил почти 30 млн. тонн при внутренней потребности около 7 млн. тонн и экспортных возможностях 7 – 10 млн. тонн. Более 10 млн. тонн зерна требует использования.

Однако, на сегодняшний день в Казахстане доминирует переработка основной возделываемой сельскохозяйственной культуры пшеницы в муку - 75-80 %.

Наблюдается переизбыток производства муки, и, в то же время, Казахстан импортирует продукты глубокой переработки зернового сырья (рисунок 17).

Экспорт и импорт крахмала и его производных (%) в I полугодии

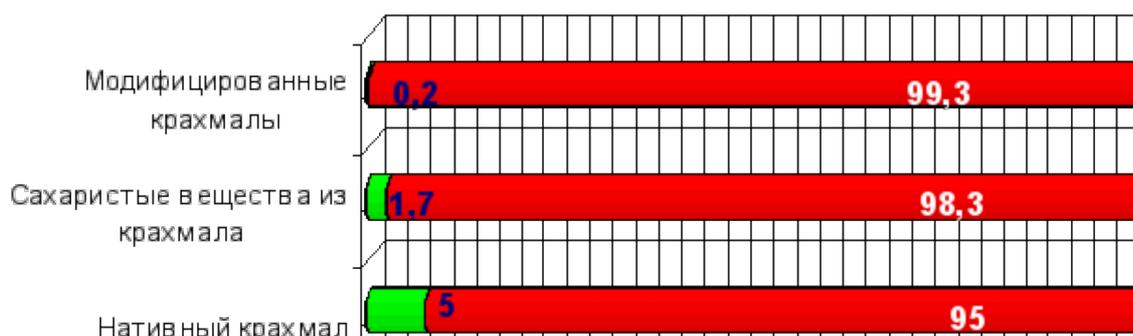


Рисунок 17 – Объемы экспорта и импорта крахмала и его производных в Казахстане.

Поэтому возникает объективная необходимость развития глубокой переработки зерна, которая будет способствовать стабильности работы хозяйств, выращивающих зерно. Суть технологии глубокой переработки зернового сырья заключается в разделении его на три основные фракции (белковая, крахмальная, целлюлозная) и получении их производных.

Применение современных методов глубокой переработки зерна пшеницы позволит начать перерабатывать в большом объеме маловостребованные в нашей стране 4–5-е классы зерна пшеницы и, в идеальном случае, перейти к технологии полной переработки воспроизводимого сырья с получением конкурентоспособной продукции.

Тенденции развития технологий глубокой переработки сырья основаны на применении биотехнологических методов, в частности, получении разнообразных продуктов с помощью ферментов (патоки, сиропы, ферментированные жиры и др.); использовании отходов для получения новых продуктов с высокой добавленной стоимостью (биоэтанол, сахаристые вещества, заменители сахара и др.).

В Казахстане есть все объективные условия для мощного развития глубокой переработки растениеводческого сырья и, как следствие, отрасли промышленной биотехнологии: обилие исходного сырья, дешевая электроэнергия, доступность пресной воды, наличие стартовых технологий.

Технология глубокой переработки животноводческого сырья.

Технологии убоя, разделки, сбора и т.д. является первичной переработкой животноводческого сырья. Полученные в результате первичной переработки мясного и молочного сырья продукты могут быть использованы как конечные и промежуточные продукты, используемые для глубокой переработки.

Глубокая переработка молочного сырья заключается в создании безотходных технологий сыра, творога и казеина. В настоящее время известны два подхода по переработке вторичного молочного сырья - молочной сыворотки: полное использование сухих веществ; раздельное использование составных компонентов. Первый подход реализуется по двум направлениям. Первое - использование натуральной сыворотки как ингредиента хлебобулочных изделий, напитков и желе, десертов и мороженого, а также для приготовления питательных сред, кормов и удобрений, моющих средств, косметики и оздоровительных ванн.

Второе направление полного использования сухих веществ сыворотки более перспективно. Оно дает возможность получать: сгущенные и сухие сывороточные концентраты, сухую деминерализованную сыворотку, сухую безлактозную сыворотку, сухую сыворотку с наполнителями, блочную сыворотку (продукты с промежуточной влажностью), гранулированную сыворотку. Интересен опыт по кооперации при переработке сыворотки, когда сырье свозится на одно предприятие. К примеру, из поступающей с молокоперерабатывающих заводов сыворотки на фирме Meggle производится лактоза, на "ДМВ" - сухая сыворотка, в Белоруссии (Пружаны) - этиловый спирт, на австрийской фирме Fresenius Kabi - лактулоза.

Глубокая переработка животноводческого сырья направлена на полное использование всех получаемых при убое животных компонентов, включая шкуры, мясо и кости. Глубокая переработка мяса направлена на производство термообработанных продуктов, нетермообработанных продуктов и полуфабрикатов. Причем основные объемы производства занимают полуфабрикаты. Рассматривая деятельность крупных мясопереработчиков, видно, что ассортимент полуфабрикатов очень большой и составляет до 50 – 70 наименований. В последние 5-6 лет появилась масса полуфабрикатов для детей различного возраста. Кроме того, одним из новых и очень перспективных направлений является производство термообработанных полуфабрикатов, сочетающих в себе мясо и овощи. Существует также очень востребованная линия мясoproдуктов без холестерина, изделия относятся к категориям Diet и Light, производятся исключительно из мяса индейки. Необходимо принять к сведению, что добавочная стоимость на 1 кг термообработанных продуктов и полуфабрикатов составляет минимум 1 € за 1 кг.

Продукты переработки биомассы (в том числе для получения биогаза)

Получение биогаза из биомассы растительного и животного происхождения может стать основой для самообеспечения производства и всей инфраструктуры зон и площадок животноводческих и птицеводческих комплексов, в том числе отдаленных фермерских крестьянских хозяйств.

Биогаз представляет собой смесь горючего газа метана (60-70 процентов) и негорючего углекислого газа (30-35 процентов). Образуется этот состав в результате переработки органических отходов животноводства и отходов канализационных систем городов с использованием специальных штаммов метанобразующих бактерий. В Западной Европе установки, действующие на биогазе, используют около половины всех птицеферм. Самое широкое распространение биогаз получил в Китае. Сегодня более половины всего автобусного парка в этой стране работает на биогазе.

Наиболее перспективными являются следующие пути конвертации биомассы в технически удобные виды топлива или энергии:

- получение растительных углеводов (растительные масла, высокомолекулярные жирные кислоты и их эфиры, предельные и непредельные углеводороды и т.д.);

- термохимическая конверсия биомассы (твердой, до 60%) в топливо: прямое сжигание, пиролиз, газификация, сжижение, флест-пиролиз;

- биотехнологическая конверсия биомассы (при влажности от 75 % и выше) в топливо: низкоатомные спирты, жирные кислоты, биогаз.

В США в Университете штата Оклахома разработана технология получения метана из навоза с участием специально подобранного консорциума микроорганизмов.

Инженерная энзимология.

Ферменты в качестве биологических катализаторов применяются в различных отраслях промышленности - пищевой, текстильной, фармацевтической, кожевенной, в медицине, сельском хозяйстве, в тонком органическом синтезе и т.д. Мировой рынок биотехнологического производства ферментов вырос за 6 лет более чем на 100 % и обнаруживает тенденцию к дальнейшему росту [17].

90 % производства промышленных энзимов сосредоточено в Европе, Японии, США. Китай и Индия обеспечивают рынки Азии. В целом мировой рынок промышленных энзимов оценивается в 1,5 млрд. долларов США [18].

В настоящее время на рынок Казахстана ферментные препараты, в основном, импортируются, экспорт практически отсутствует (рисунок 18).

В связи с отсутствием производств биотехнологической переработки сельскохозяйственного сырья получение промышленных ферментов не являлось приоритетным направлением деятельности для отечественной науки, и соответственно, в данной области у Казахстана нет богатого накопленного опыта и знаний.



Рисунок 18 – Экспорт и импорт ферментных препаратов в РК (2007-2009 гг.), тыс. долл. США

По развитию инновационных технологий Казахстан отстает от западных стран, современные энзимные технологии в некоторых пищевых отраслях только начинают внедряться, что подтверждает довольно низкий уровень применения пищевых ферментов в нашей стране. Небольшое производство ферментных препаратов и промышленно-ценных штаммов для пищевой промышленности осуществляется на базе различных НИИ, в основном для переработки молока и молочной продукции, где отсутствуют производственные базы и соответствующая инфраструктура. Отечественные ферментные препараты, полученные в основном в результате биотехнологического культивирования и прошедшие лишь незначительную очистку, характеризуются очень низкой удельной активностью.

Однако, Республика Казахстан располагает необходимыми мощностями и технологиями для организации крупнотоннажного производства ферментов, используемых в спиртовой и хлебопекарной отраслях пищевой промышленности, для удовлетворения потребностей своего внутреннего рынка. Существующие мощности производства ферментов позволяют рассчитывать на выпуск препаратов в объемах, достаточных для покрытия потребности всех спиртовых заводов Казахстана (около 15 млн. декалитров), частично экспортировать ферментные препараты в СНГ (5 млн. декалитров).

В связи с дороговизной чистых ферментных препаратов, неустойчивостью их при хранении и невозможностью многократного использования возникла необходимость в развитии прогрессивных методов иммобилизации: конструировании катализаторов с нужными свойствами и разработке научных основ их применения [19].

Инженерная энзимология разрабатывает научные основы применения ферментных катализаторов для создания новых биотехнологических производств, новых методов в диагностике и терапии, органическом синтезе и др., а также решение фундаментальных проблем энзимологии при помощи иммобилизованных ферментов.

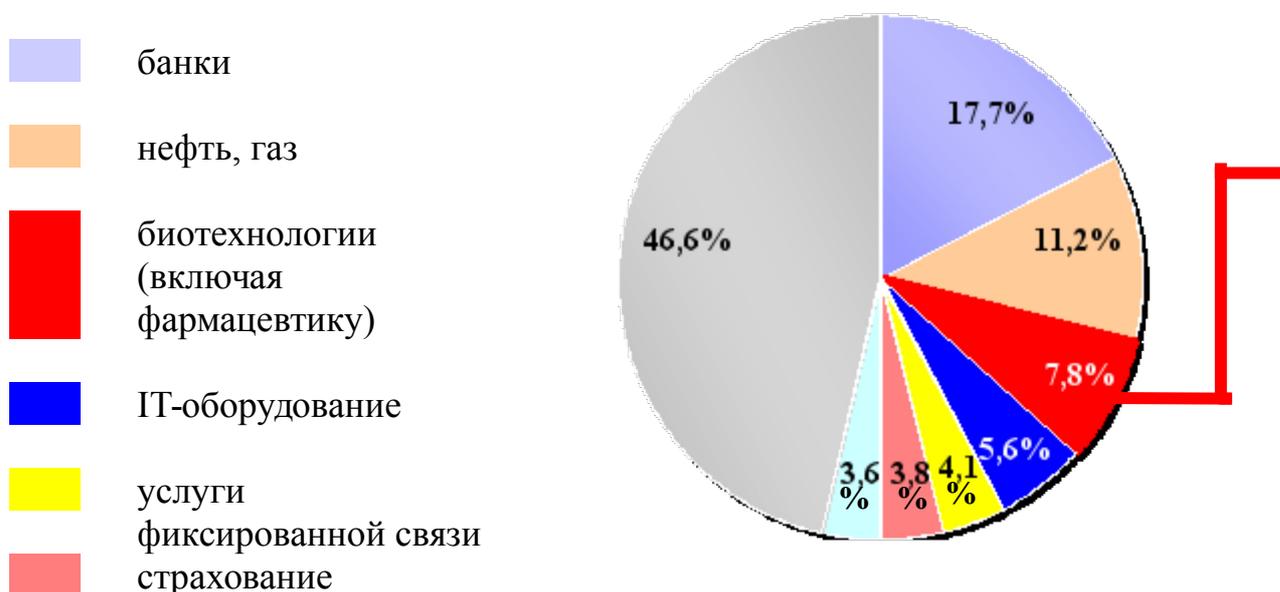
Инженерная энзимология основана на принципах органического и ферментативного катализа, химической технологии, биотехнологии и биохимии. Хотя основная направленность современной инженерной энзимологии – использование каталитической активности иммобилизованных ферментов и клеток, ее рамки гораздо шире.

Биоинженерия.

Тенденции развития биоинженерии в области АПК за рубежом

Биотехнологии – одно из главных научно-практических направлений XXI века, об этом свидетельствует рост капиталовложений в эту отрасль. Если в 2004 году рынок биотехнологической продукции в мире составлял 40 млрд. долл. США, то в 2010 году глобальная рыночная стоимость секторов, связанных с биотехнологией (без сельского хозяйства), оценивается в более 2 трлн. евро. В настоящее время развитые страны мира рассматривают биотехнологии в качестве наиболее перспективной области для инвестирования. Мировой кризис лишь усилил наметившуюся тенденцию. Биотехнология из рядовой отрасли становится системообразующим, ведущим фактором развития экономики отдельных государств и мировой экономики в целом (Рисунок 19).

Биотехнологии становятся одним из приоритетов государственной политики ведущих стран мира (Рис. 20-21). В США действуют законы о биомассе (2000 год), об энергетической политике (2005 год), расшифровка генома человека стала национальным проектом. Американская биофармацевтика производит товаров на 25 млрд. долл. США в год, рынок трансгенных организмов в агросфере страны – еще на 30 миллиардов.



- программное обеспечение и услуги
- еще 30 секторов мировой экономики

Рисунок 19 – Крупнейшие секторы мировой экономики [20]

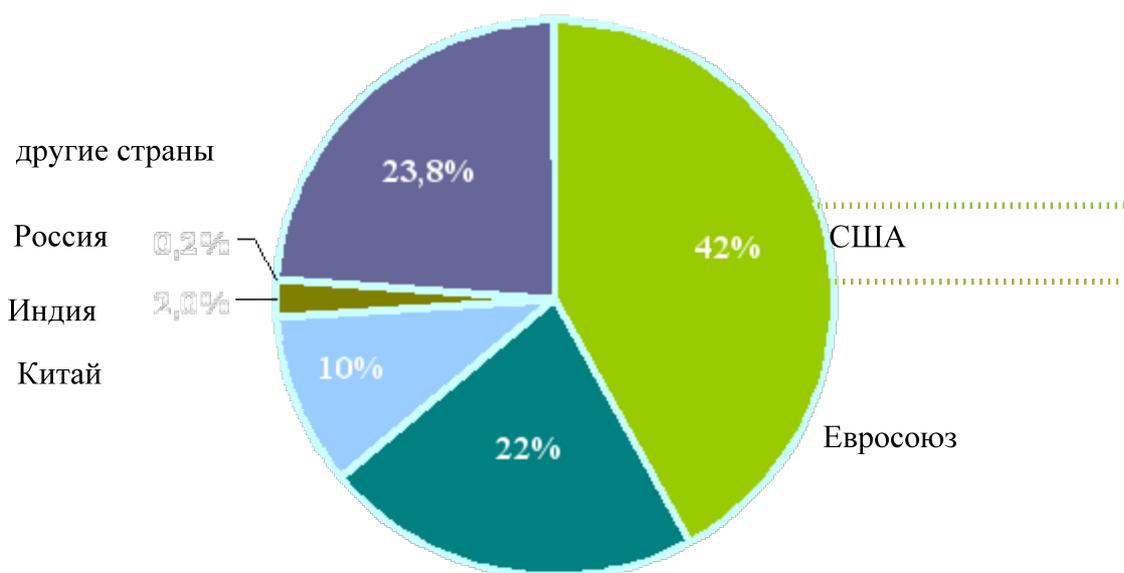


Рисунок 20 – Мировые лидеры по объему рынка биотехнологий

В Евросоюзе реализуется скоординированная, системная стратегия развития биотехнологии. Для ее реализации в 2000–2007 годах было выделено более 30 млрд. евро, до 2013 года планируется направить свыше 50 миллиардов. Европейская биоэкономика имеет приблизительный объем рынка свыше 1,7 трлн. евро с занятостью более 22 млн. человек.

В Китае биотехнологическая индустрия растет на 16–18 процентов ежегодно. В Корее в биотехнологической области работают более 200 научно-исследовательских центров и 500 частных компаний, страна вышла на четвертое место в мире в области генной инженерии растений. Биотехнология на государственном уровне обозначена как стратегический приоритет на 15 лет.

Динамика мирового биотехнологического рынка

Рынок биотехнологической продукции Бразилии оценивается в 14 млрд. долл. США и является крупнейшим в Латинской Америке. Биотехнологическая отрасль страны насчитывает около 300 компаний, большинство из них заняты в сельскохозяйственной и медицинской биотехнологии.

Бразилия имеет признанные в международной научной среде компетенции в области геномики, поиска вакцин и исследований стволовых клеток. В стране уделяется большое значение использованию возобновляемых источников энергии, благодаря чему Бразилия является на сегодня вторым в мире после США производителем биоэтанола.

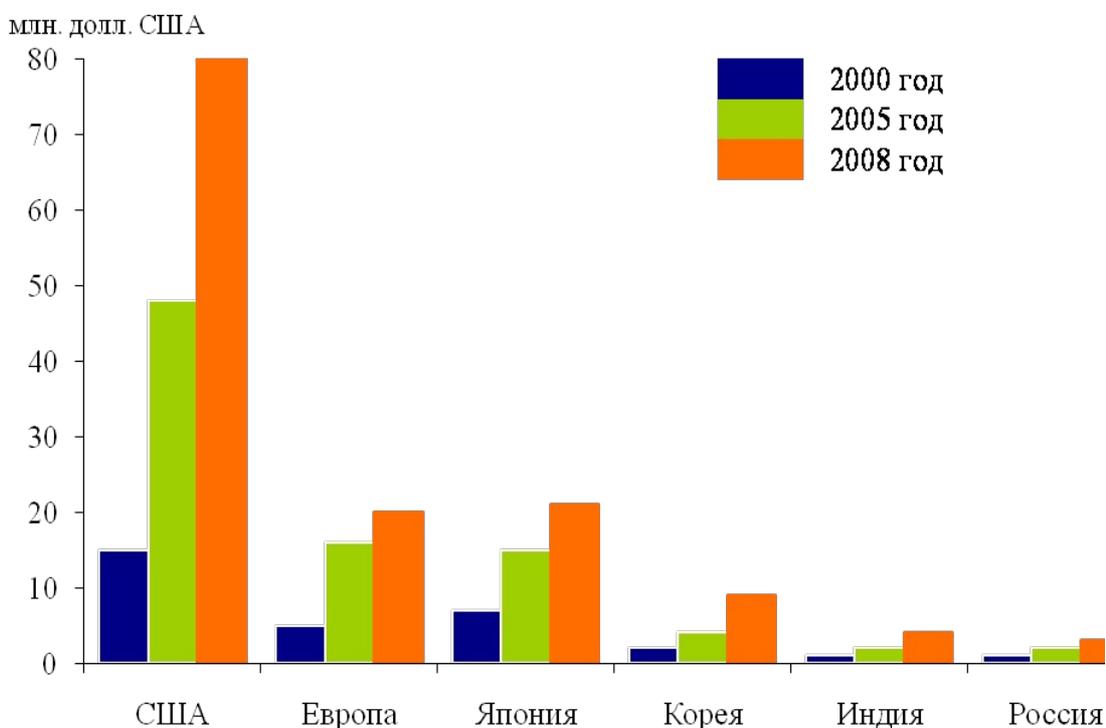


Рисунок 21 – Характеристика текущего состояния биотехнологии в Бразилии

Российская Федерация значительно отстает от ведущих стран по масштабам развития биотехнологии, в первую очередь по развитию собственно промышленной биотехнологии. Практически отсутствуют биотехнологические производства фармацевтических субстанций, ингредиентов для пищевой промышленности, сырьевых продуктов для химической промышленности, моторного биотоплива. Слабо внедряются современные биотехнологии в сельское хозяйство, горнодобывающую промышленность, энергетику.

Доля Российской Федерации в мировом объеме биотехнологической продукции составляет около 0,1 процента.

Сложившаяся практика регулирования сферы выращивания и переработки генно-модифицированных культур создает неконкурентные преимущества для импорта сельскохозяйственной продукции и сдерживает развитие «зеленой» биотехнологии и сельского хозяйства в Российской Федерации. Выращивание в стране генно-модифицированных культур в промышленных масштабах не ведется вследствие сложности получения положительного заключения государственной экологической экспертизы. В

настоящее время в России прошли полный цикл всех необходимых исследований и разрешены для использования в питании 15 линий генно-модифицированных культур: 8 линий кукурузы, 3 линии сои, 2 сорта картофеля, 1 линия сахарной свеклы, 1 линия риса.

Состояние развития биоинженерии в области АПК в Казахстане

В настоящее время рынок биоинженерии в области АПК Казахстана представлен следующими основными сегментами:

- клеточная и геномная селекция растений и животных;
- в области искусственного осеменения, и незначительно – трансплантация эмбрионов;
- все направления, связанные с генной инженерией;

С 1994 года Республика Казахстан является участником четырех важнейших мировых соглашений: Парижской конвенции по охране промышленной собственности, Мадридского соглашения международной регистрации знаков, Конвенции, учреждающей Всемирную организацию интеллектуальной собственности, и Договора о патентной организации. С 1995 года на территории страны распространяется Евразийская патентная конвенция. Одной из причин того, что развитие биотехнологии в Казахстане идет недостаточно быстрыми темпами, является низкая функциональность соответствующих законов. Также в связи с проблемой массового внедрения биотехнологических продуктов в производство, Казахстан не способен достойно конкурировать с ведущими мировыми производителями биотехнологической продукции. В программе ФИИР поставлена задача увеличения доли отрасли биотехнологии в общем объеме экспорта до 1 % к 2015 году.

В Казахстане имеются потенциальные возможности для развития биотехнологии по следующим направлениям:

- Искусственное осеменение животных и трансплантация эмбрионов
- Аграрная биотехнология, использование методов биоинженерии в растениеводстве и животноводстве

Для дальнейшего развития растениеводческой отрасли необходимо создание и внедрение в производство высококачественных конкурентоспособных сортов сельскохозяйственных растений, в связи с чем требуется перевод селекции на качественный уровень.

Сохранение и выведение высокопродуктивных пород животных является ключевой проблемой в повышении рентабельности и эффективности животноводства, поэтому возникает необходимость использования методов генной инженерии для создания новых типов и пород животных.

Исходя из вышеизложенного, перспективными технологиями в области биотехнологий в АПК для Казахстана являются:

Клеточная и геномная селекция:

– Технология рекомбинантных ДНК, с помощью которой могут быть получены сорта культурных растений, устойчивые к засухе, холоду, болезням, насекомым-вредителям и гербицидам

– Геномная селекция сельскохозяйственных животных для обеспечения высокой точности оценки их генетической ценности

– Ускоренная селекция и создание с использованием ДНК-маркеров новых высокопродуктивных сортов с/х культур и пород животных, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым условиям

– Молекулярно-генетические методы оценки и производства сертифицированных семян с целью повышения их качества

– ***Клеточная и молекулярная инженерия:***

– Клеточная и молекулярная инженерия для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения

– Трансплантация эмбрионов для ускоренного размножения генетически ценных животных

– Сельскохозяйственные животные с улучшенным генетическим потенциалом

Научно-технологические разработки в отрасли

В Республике Казахстан выполняются следующие научные разработки в области биотехнологий:

- Разработка методов генетической оценки сельскохозяйственных растений и животных;

- Создание методами клеточной и генной инженерии новых сортов растений, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам;

Научными организациями Казахстана проводятся исследования в области сельскохозяйственной биотехнологии с привлечением ведущих зарубежных учёных и научных организаций.

Например, ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства» совместно с Австралийским центром функциональной геномики растений проводят исследования по использованию методов генетического маркирования в селекции твердозерной яровой пшеницы на засухоустойчивость, совместно с Международным центром ИКАРДА – по созданию и использованию картирующих популяций ячменя с участием диких сородичей. ТОО «Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства» совместно с ГНУ «Всероссийский НИИ животноводства» РАСХН проводят исследования по геномной селекции в тонкорунном овцеводстве, ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства» совместно с Всероссийским НИИ рыбного хозяйства и океанографии – генетические исследования осетровых видов рыб.

ТОО «Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства» в сотрудничестве с Биоцентром при Государственном исследовательском университете г.Сеул (Южная Корея) внедряют методы первичного семеноводства картофеля на основе микроклубней, а с Центром аграрных исследований им.А.Волкани (Израиль) – по селекции сорта томата для

защищенного грунта. ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства» совместно с ИНРА Labogena лаборатория по определению генотипа КРС во Франции проводят определение генотипа крупного рогатого скота в Казахстане.

Однако, доля отечественных производителей на рынке биотехнологической продукции Казахстана составляет не более 15%, остальной спектр товаров импортируется. По данным отчетов компаний-импортеров, прибыли от торговли на казахстанском рынке растут ежегодно в среднем на 15-20%.

Несмотря на это, учитывая место биотехнологии в перечне критических технологий и важность проблем, которые могут быть решены с помощью инноваций в этой сфере, можно утверждать, что биоинженерия является одним из приоритетных направлений инновационного развития экономики Республики Казахстан. К сожалению, для биотехнологических производств характерны как общие проблемы развития инновационной экономики, так и частные проблемы, связанные с регулированием этой сферы деятельности.

Учитывая место биоинженерии в перечне критических технологий и важность проблем, которые могут быть решены с помощью инноваций в этой сфере, можно утверждать, что биоинженерия является одним из приоритетных направлений инновационного развития экономики Республики Казахстан.

В Казахстане проводятся фундаментальные и прикладные инновационные исследования по клеточной и геномной селекции. Это - генотипирование организмов, создание генетических паспортов важнейших сельскохозяйственных культур растений и пород животных, генотипирование возбудителей актуальных заболеваний человека и животных, молекулярные и биохимические механизмы защитных реакций растений от фитопатогенов, гены устойчивости, молекулярные маркеры, структура и функции ключевых ферментов метаболизма растений, разработка и создание нанокапсул для биотехнологии и медицины.

В сельском хозяйстве достигнуто внедрение новых продвинутых технологий геномного маркирования полезных признаков сельскохозяйственных культур, генотипирования, выделения генов и молекулярных маркеров устойчивости к фитопатогенам, засухе, солеустойчивости основных продовольственных культур, получения ГМО.

В частности, на основе методов биотехнологии получены хозяйственно-ценные исходные формы сельскохозяйственных культур, устойчивых к стрессовым факторам и болезням. Экспериментальным путем получены 5 высокопродуктивных мягких сортов пшеницы, сорта риса Баканасский и Мадина, сорта высокобелковой фасоли Актатти и Джунгарская, устойчивые к болезням. Казахстанские научно-исследовательские проекты, прежде всего, направлены на обеспечение производства конкурентоспособной биотехнологической продукции для здравоохранения, сельского хозяйства, охраны окружающей среды, пищевой

и перерабатывающей промышленности с учетом зарубежного опыта и развития материально-технической базы на уровне современных международных требований. В растениеводстве - это создание сельскохозяйственных растений с устойчивостью к различным болезням и неблагоприятным факторам среды. Применение технологии трансплантации эмбрионов и яйцеклеток открывает большие перспективы для интенсивного развития животноводства и улучшения генетического потенциала сельскохозяйственных животных.

Однако, отставание развития данной технологии в Казахстане от ведущих стран мира составляет примерно 5-7 лет и примерный срок появления технологий в Казахстане является 2020 год.

Создание био-, фармпрепаратов, биоудобрений и биопрепаратов

Характеристика текущего состояния биотехнологии в Китае

Основной сектор китайской биотехнологической отрасли – биофармацевтика («красная» биотехнология).

В секторе работает 580 компаний. Продукция китайских производителей занимает не менее 7% мирового рынка лекарственных биопрепаратов. Основной объем финансирования китайской биофармацевтики осуществляется в рамках государственных программ: Национальной Программы Фундаментальных Исследований и Национальной Программы Исследований и Разработок в области Высоких Технологий. Первая ориентирована на финансирование исследований на ранних стадиях НИОКР, вторая - на этапе прикладных разработок и коммерциализации продуктов.

Согласно национальной программе развития науки и технологии на 2006–2020 годы государство инвестирует 112 млрд. долл. США в НИОКР, при этом биотехнология имеет высший приоритет над прочими направлениями – инвестиции в отрасль могут составить до 9 млрд. долл. США уже в 2010 году.

Направления биотехнологических исследований, определенные программой в качестве ключевых, включают: молекулярное конструирование новых видов животных и растений, а также лекарственных препаратов, генная и протеиновая инженерия, тканевая инженерия на основе стволовых клеток, новые поколения промышленной биотехнологии.

Характеристика текущего состояния биотехнологии в Бразилии

Бразилия имеет признанные в международной научной среде компетенции в области геномики, поиска вакцин и исследований стволовых клеток. В стране уделяется большое значение использованию возобновляемых источников энергии, благодаря чему Бразилия является на сегодня вторым в мире после США производителем биоэтанола.

Характеристика текущего состояния биотехнологии в Индии

Наиболее развиты в Индии биотехнологии, связанные с обеспечением здоровья человека, в том числе услуги исследовательского аутсорсинга. Индия лидирует в мире по количеству фармацевтических производственных площадок, одобренных американской Food and Drug Administration за

пределами США, и становится центром проведения клинических испытаний многих международных фармацевтических корпораций (Merck, Pfizer, AstraZeneca). Индийский рынок контрактных исследований в биофармацевтике оценивается в 250 млн. долл. США и растет на 30-40% ежегодно.

Российская Федерация значительно отстает от ведущих стран по масштабам развития биотехнологии. Практически отсутствуют биотехнологические производства фармацевтических субстанций.

Российский рынок продукции «красной» биотехнологии является наиболее емким в денежном выражении. Его объем составляет, по экспертным оценкам, от 60 до 90 млрд. рублей в год, но спрос удовлетворяется главным образом за счет импорта. По данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, только 5 процентов биотехнологических субстанций, используемых при производстве конечных лекарственных форм, производится в России.

У «красной» биотехнологии в России, несмотря на текущее слабое развитие, есть потенциал для роста – как за счет запуска производства дженериков для импортозамещения, так и за счет реализации собственного научного потенциала в этой сфере.

Состояние развития в Казахстане

В настоящее время рынок биотехнологии Казахстана представлен следующими основными сегментами:

- биотехнологические продукты для фармацевтики;
- разработка и производство биопрепаратов для нужд животноводства и птицеводства;
- разработка и производство биопрепаратов для нужд растениеводства;

На рынке вакцин, медикаментов и диагностических препаратов для ветеринарии наблюдается доминирование импортной продукции. С 2005 года наблюдалась стабильная тенденция роста импорта. За 8 месяцев 2008 года в страну было ввезено 954,6 тонны вакцин, медикаментов и диагностикумов, что более чем в два раза превысило количество ветеринарных препаратов, импортированных за весь 2005 год. Более 83% диагностикумов, закупаемых в рамках бюджетных программ и применявшихся в ветеринарной отрасли в период с 2005 по 2008 годы, составляла продукция импортного производства. Экспорт ветеринарных препаратов из Казахстана на сегодняшний день весьма незначителен - за 8 месяцев 2008 года было отправлено 26,4 тонны данной продукции, и этот показатель является самым значительным за последние годы, поскольку в 2005 году, например, республика вообще не поставляла ветеринарные препараты за рубеж, а на протяжении двух последних лет продавала в гораздо меньших количествах, главным образом в Кыргызстан.

В настоящее время собственное производство медицинских препаратов в РК составляет 11 % (из них вакцин – 1,1 %), ветеринарных препаратов 78 % (в основном производство препаратов из импортных субстанций), остальные же препараты ввозятся в страну.

Однако в Казахстане имеются потенциальные возможности для развития биотехнологии по разработке и производству биопрепаратов для растениеводства и животноводства, в том числе для лечения, профилактики и диагностики инфекционных заболеваний)

Основная проблема – отсутствие оригинальных отечественных биотехнологических лекарственных препаратов при наличии перспективных экспериментальных разработок. К настоящему времени фактически не налажено производство генно-инженерных препаратов, при этом существуют прошедшие или проходящие этап доклинических и клинических исследований оригинальные отечественные или совместные разработки.

Фармацевтика

Согласно официальным данным, в 1998 г. население Казахстана закупило лекарственных препаратов, в том числе антибиотиков, на сумму свыше 300 млн. долл. США. Объем продаж лекарственных средств казахстанского производства в 1999 году составил порядка 4 %, в 2001 году - 6 % фактической емкости фармацевтического рынка. Производство антибиотиков для здравоохранения и ветеринарии в республике не налажено, хотя вопросы разработки химиопрепаратов широкого спектра действия, пролонгированного действия актуальны.

Столь же важны разработки технологии и производство антибиотиков и кормовых добавок в области сельскохозяйственной биотехнологии, так как стратегическим направлением агропромышленного комплекса в Республике Казахстан выступает развитие животноводства.

Исходя из вышеизложенного, перспективными технологиями в области биотехнологий в АПК для Казахстана являются:

Методы клеточной и генетической инженерии для получения новых лекарственных продуктов, улучшения диагностики, профилактики и лечения заболеваний животных и растений

Научно-технологические разработки в отрасли

В Республике Казахстан выполняются следующие научные разработки в области биотехнологий:

- Разработка на основе клеточных и генетических методов новых способов диагностики инфекционных заболеваний растений и животных;
- Разработка на основе клеточных и генетических методов новых препаратов для профилактики инфекционных заболеваний животных, налаживание их производства и реализации.

Научными организациями Казахстана проводятся исследования в области сельскохозяйственной биотехнологии с привлечением ведущих зарубежных учёных и научных организаций.

ТОО «Казахский НИ ветеринарный институт» проводит исследования по определению токсичности, иммунологической активности, профилактической и терапевтической эффективности препарата «иммунофарм», разработанного Саратовским научно-исследовательским ветеринарным институтом РАСХН, при инфекционных болезнях животных.

Однако, доля отечественных производителей на рынке биотехнологической продукции Казахстана составляет не более 15%, остальной спектр товаров импортируется. По данным отчетов компаний-импортеров, прибыли от торговли на казахстанском рынке растут ежегодно в среднем на 15-20%.

В 2008 году в Казахстане насчитывалось более 25 компаний, поставляющих вакцинные препараты. Из них только два предприятия обладают производственными мощностями, достаточными для полного цикла производства от выращивания посевного материала на питательных средах до фасовки готовых вакцин – это ТОО «Биоком», ДГП НИИ Проблем биологической безопасности НЦБ Биотехнологии МОН РК.

Несмотря на это, учитывая место биотехнологии в перечне критических технологий и важность проблем, которые могут быть решены с помощью инноваций в этой сфере, можно утверждать, что биотехнология является одним из приоритетных направлений инновационного развития экономики Республики Казахстан. К сожалению, для биотехнологических производств характерны как общие проблемы развития инновационной экономики, так и частные проблемы, связанные с регулированием этой сферы деятельности.

В Казахстане проводится разработка субъединичных вирусных вакцин на основе иммуностимулирующих комплексов (ИСКОМ) очищенных вирусных антигенов с тритерпеновыми гликозидами растительного происхождения. Из растений местной казахстанской флоры выделены тритерпеновые гликозиды, способные служить организаторами высоко иммуногенных комплексов вирусных антигенов.

Разработан ряд тест-систем для упрощенной иммуноферментной диагностики вирусных инфекций, в том числе и с применением новых методов – ПЦР, иммунохроматографии.

Разрабатываются новые подходы к диагностике вирусов гриппа и парагриппа. Проводится выделение и анализ новых штаммов вирусов гриппа и парагриппа, циркулирующих в регионах Казахстана и Центральной Азии.

Ведутся исследования, связанные с созданием новых микробных препаратов ветеринарного и медицинского назначения, перспективных с точки зрения их промышленного производства. Создана коллекция молочнокислых и бифидобактерий с широким спектром антагонистической активности к энтеропатогенным и условно-патогенным бактериям. Данные культуры могут быть использованы для создания лечебных и профилактических препаратов направленного действия.

Проводятся исследования по созданию нового поколения субъединичных противовирусных вакцин на основе очищенных вирусных антигенов, инкорпорированных в комплексы с иммуностимуляторами растительного происхождения. Подобный путь усиления иммуногенности вакцин в последнее время считается одним из наиболее перспективных в мире. Показано, что подобные комплексы в 10-100 более активны в индукции специфического противовирусного иммунитета по сравнению с

обычной растворимой формой антигена. Подобный подход может быть использован для получения более эффективных вакцинных препаратов.

В Казахстане разработан способ обработки семян сельскохозяйственных растений целлюлолитическими бактериями, обладающими способностью фиксировать азот и синтезировать биологически активные вещества, способствующий повышению прорастания семян на 30%.

Разработаны препараты для защита растений от различных фитопатогенов, в том числе от корневых гнилей овощных культур. Показана высокая эффективность препаратов как в закрытом, так и открытом грунте. Выделены и идентифицированы биологически активные соединения, ответственные за антагонистическую активность.

Разработаны новые подходы и выделены новые штаммы микроорганизмов для биологического контроля возбудителей болезней растений.

Ведутся активные исследования в области микробной фитопатологии. Выделены в чистые культуры и охарактеризованы микроскопические грибы и бактерии, являющиеся возбудителями гнилей ряда сельскохозяйственных культур, а также изучены структурно-функциональные особенности грибов семейства *Sclerotiniaceae*, ответственных за фитопатогенез.

Однако в Казахстане фактически нет промышленного производства отечественных биопестицидов и биологических контролирующих агентов. Небольшое число зарегистрированных биопрепаратов и биоагентов производится маленькими лабораториями или цехами без должного контроля их качества, биологической эффективности и безопасности. Более чем проблематична организация современного промышленного производства, достаточного по объему и необходимому ассортименту защитных биопрепаратов, крупными частными фирмами и государственными предприятиями. Это обусловлено тем, что сельское хозяйство Казахстана не имеет платежеспособного спроса на биологические средства защиты. В Казахстане нет крупных частных фирм, специализирующихся на создании, производстве и продаже биопестицидов, т.к. частный капитал не проявляет интереса к этой сфере деятельности в силу отсутствия надежного рынка сбыта.

Несмотря на то, что создание и применение биологических средств защиты растений отнесено к приоритетным направлениям развития науки, государственные органы эти направления не финансируют и не проявляют к ним административного интереса. Не планируется разработка технических регламентов по биопестицидам и биологическим контролирующим агентам. До сих пор не определен четкий порядок испытания и регистрации биоагентов и биопрепаратов. Нет постоянного и надежного контроля за уже зарегистрированными и применяемыми биопрепаратами. Не сформулированы официальные требования к вводимым в производство биоагентам и биопрепаратам.

Отставание развития данной технологии в Казахстане от ведущих стран мира составляет примерно 7-8 лет и вероятный срок появления продуктов на рынке – 2020 г.

Методы контроля и оценки безопасности пищевой продукции.

Биобезопасность — это комплекс мер, направленных на устранение потенциально опасных последствий применения методов и продуктов биотехнологии.

При определении целей Картахенского Протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии за основу был принят принцип принятия мер предосторожности (фактически, презумпция виновности). Согласно этому принципу, ГМО и продукты их переработки считаются потенциально опасными, пока их безопасность не подтверждена всеми методами, указанными в соответствующих нормативных документах. При недостатке достоверной информации ГМО и полученная из них или при их участии продукция требует соблюдения всех мер предосторожности, как если бы они действительно представляли угрозу серьезного или непоправимого ущерба для здоровья человека и биоразнообразия.

Промышленно развитые страны, которые являются центрами современной биотехнологической промышленности, уже ввели свои внутренние режимы биобезопасности. Многие развивающиеся страны еще только приступают к созданию национальных систем биобезопасности.

Проблемы биобезопасности существуют в мире давно, так как и в природе, и в производстве в различных необходимых человеку и обществу веществах (продуктах питания, лечения, гигиены и др.) нередко встречаются опасные для здоровья и жизни соединения.

По прогнозам ученых, одна из основных проблем, с которыми в будущем может столкнуться человечество, - это продовольственный кризис и голод. В связи с этим в сельское хозяйство внедряются наиболее производительные технологии, в том числе генная инженерия, при помощи которой создаются генетически модифицированные продукты.

Достижения современной науки позволяют осуществить перенос генов любого организма в клетку другого для получения растения, животного или микроорганизма с измененными генами и, соответственно, новыми свойствами.

Цели генетической технологии, применяемой к животным, - это обычно ускорение и увеличение их роста. Лидирующую роль в генной инженерии продуктов занимают США. Главный аргумент сторонников модифицированных продуктов - это характеристики самих овощей, фруктов, зерновых культур, улучшенных инженерами. Генетически модифицированные продукты более устойчивы к всевозможным вирусам и бактериям, насекомым-вредителям. Они дольше хранятся. К тому же продукты могут быть устойчивыми и к холоду, и к жаре, и соленые почвы им ни почем. При этом, ГМ-продукты значительно дешевле, что пробуждает весомый интерес многих предпринимателей.

У противников генетически модифицированных продуктов тоже есть масса аргументов.

Появление токсичности и возможность отдаленных канцерогенных эффектов. Специалисты считают, что через много лет генетически модифицированный белок достигнет в организме опасной концентрации. Речь идет даже не о самом встроенном гене и кодируемом им соединении.

Основной источник опасности - несовершенство технологии получения трансгенных организмов. Несмотря на то, что геновая инженерия это современная и достаточно развитая наука, при создании ГМО ученые все еще действуют вслепую. Вставляя генный фрагмент, они точно не знают, в какой именно участок генома он попадет и как это отразится на его работе. Трансформированная клетка приобретает совершенно новые, нехарактерные свойства, изучение которых требует достаточно большого промежутка времени.

Аллергические реакции. По мнению медиков, в последнее время количество обратившихся за медицинской помощью с аллергией достигает 20-30%, тогда как еще лет 5 тому назад таких людей было в 4-5 раз меньше. Причин много, среди них - усиленное потребление различных пищевых добавок, в которых нередко содержатся аминокислоты, производимые генетически модифицированными бактериями.

Продукты, содержащие ГМО, могут пагубно влиять на репродуктивную систему, об этом говорят опыты с трансгенной кукурузой, проведенные австрийскими учеными.

По мнению ряда учёных, при получении ГМО используются несовершенные технологии, которые и привели к появлению опасных генетически измененных организмов.

Применение новейших технологий без ясного понимания последствий их действия может привести к самым трагическим последствиям. Масштабное распространение трансгенных организмов и постепенное внедрение чужеродного генетического материала в клетки растений, животных и человека может стать причиной возникновения необратимых патологических изменений в организмах живых существ и к их вымиранию.

В связи с этим, возникает необходимость в проведении тщательных научных исследований влияния ГМО на живые организмы и их потомство.

Состояние технологий обеспечения биобезопасности в Казахстане

Важным моментом в обеспечения биобезопасности и неотъемлемым его компонентом является механизм участия и информирования общественности. Это объясняется, прежде всего, тем, что деятельность, связанная с геновой инженерией вызывает обеспокоенность среди населения. В данном направлении важной частью явится открытость и прозрачность, начиная с момента получения заявки и заканчивая разрешением. В этой связи Казахстан придерживается принципов международных соглашений – ст. 23 Картахенского протокола, ст.13 Конвенции о биоразнообразии, а также Орхусской конвенции.

В настоящий момент в республике накоплен достаточный опыт в проведении открытых общественных слушаний по широкому спектру вопросов охраны окружающей среды и проведению диалогов между НПО, жителями, потребителями, средствами массовой информации, компетентными органами и научными организациями.

В Казахстане все более активную позицию занимают НПО. Их представители участвуют в национальных и международных семинарах по проблеме биобезопасности, проводят кампании по информированию общественности о рисках, связанных с ГМО.

С момента ратификации Казахстаном Орхусской конвенции, неправительственные организации получили право доступа к экологической информации, а также право участия в процессе принятия решений по использованию ГМО.

В настоящий момент механизм участия, просвещения и образования общественности, предусмотрен в ряде действующих законодательных актов. Однако, здесь пока не предусмотрены механизмы участия и информирования общественности, включая консультирование общественности по процессу принятия решений в отношении ГМО.

Политика в области биобезопасности. Казахстан признает биобезопасность, как один из важнейших компонентов Конвенции о биологическом разнообразии. В этой связи положительно оценивается Картахенский протокол по биобезопасности, который ратифицирован Республикой Казахстан 17 июня 2008 года.

Несмотря на всевозрастающий уровень развития современной биотехнологии, а также получаемые от этого выгоды, основой политики по биобезопасности в Республике Казахстан является принятие комплекса мер, направленных на создание адекватной защиты окружающей среды и здоровья населения от возможных негативных эффектов, а также гарантия безопасного использования современной биотехнологии.

В 2011г в Мажилис парламента поступил законопроект «О государственном регулировании генной инженерной деятельности», в частности, регулирующий распространение генетически модифицированных организмов (ГМО) на территории Казахстана. Разработчиком является Министерство образования и науки РК.

В настоящее время в Казахстане нет норм в законодательстве, регулирующих рынок ГМО.

Как утверждают некоторые эксперты, казахстанцы потребляют большое количество генетически измененных продуктов, не подозревая об этом, так как на этикетках продуктов нет соответствующей информации. Специалисты связывают это с недостатком специальных лабораторий в РК для выявления трансгенных организмов.

В мире генно-модифицированные микроорганизмы (дрожжи, бактерии, грибки) применяются для производства медицинских препаратов, пищевых продуктов, средств защиты растений.

Сторонники ГМО утверждают, что генная инженерия может принести пользу в медицине, сельском хозяйстве и других областях.

С другой стороны, в ряде публикаций в СМИ ГМО называют генным оружием, которое за несколько поколений может привести нацию к деградации.

Вопросы биобезопасности могут и должны быть обеспечены на основе углубленных научных исследований и строжайшего выполнения законов, правительственных постановлений и высокой ответственности ученых и специалистов, а также практиков, работающих в области биотехнологии и биоинженерии.

Действующие нормативные правовые акты лишь в малой степени имеют отношение к обеспечению биобезопасности и не покрывают большинство аспектов. Имеются программы по биотехнологии и организации производства биотехнологической продукции, но они научно-технические и не учитывают аспекты Картахенского протокола, связанные с биобезопасностью.

Предварительные исследования показали, что основными пробелами в регулятивной системе страны, являются:

отсутствие профилирующего Закона, который регулировал бы отношения сторон (государство, производитель, покупатель, общество) в этой отрасли;

отсутствие государственной программы (концепции) по биобезопасности;

отсутствие понимания проблемы со стороны государственных органов и ограниченное количество экспертов, хорошо разбирающихся в этих проблемах;

наличие шаблонных подходов к сотрудничеству с международными организациями и отсутствие новых идей со стороны государственных органов и общественных организации по обеспечению биобезопасности;

распыленность проблемы в государственных органах, нет единого государственного органа по биобезопасности.

Нормативные правовые акты в области безопасности пищевой продукции, полученной из ГМО

В настоящее время регулирование разработки, производства, оборота, утилизации и уничтожения ГМО в Казахстане основывается на следующие нормативные правовые акты:

- Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии 29 февраля 2000 года, ратифицированный Республикой Казахстан 17 июня 2008 года;

- Кодекс Республики Казахстан "О здоровье народа и системе здравоохранения";

- Закон Республики Казахстан "О безопасности пищевой продукции";

- Закон Республики Казахстан "О техническом регулировании";

- Технический регламент "Требования к безопасности пищевой продукции, полученной из генно-модифицированных (трансгенных) растений и животных";

- Технический регламент "Требования к упаковке, маркировке, этикетированию и правильному их нанесению";

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 27 июня 2008 года №630 «Правилами оборота генетически модифицированных объектов»;

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 15 февраля 2008 года №140 «Правилами утилизации и уничтожения пищевой продукции, представляющей опасность жизни и здоровью человека и животных, окружающей среде».

- Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 февраля 2008 года №165 «Правилами ввоза (импорта) пищевой продукции, подлежащей государственной регистрации».

В Казахстане оборот пищевой продукции, полученной из ГМО, осуществляется в соответствии с техническим регламентом "Требования к безопасности пищевой продукции, полученной из генно-модифицированных (трансгенных) растений и животных", утвержденным Постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 сентября 2010 года №969, а также в соответствии с Правилами оборота генетически модифицированных объектов, утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 27 июня 2008 года №630, и сопровождается Свидетельством о государственной регистрации, выдаваемым уполномоченным органом, в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан в области безопасности пищевой продукции.

Данный технический регламент разработан в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года "О здоровье народа и системе здравоохранения", законами Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года "О техническом регулировании", от 21 июля 2007 года "О безопасности пищевой продукции" и устанавливает минимально необходимые требования к безопасности пищевой продукции, полученной из ГМО при ее разработке, производстве, обороте, утилизации и уничтожении.

На территории Республики Казахстан не допускается оборот пищевой продукции, полученной из ГМО, не зарегистрированных в государственном реестре генетически модифицированных объектов, за исключением случаев ввоза (импорта) образцов, необходимых для проведения регистрационных испытаний.

Ввоз (импорт) образцов пищевой продукции, полученной из ГМО, необходимых для проведения регистрационных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами ввоза (импорта) пищевой продукции, подлежащей государственной регистрации, утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 19 февраля 2008 года №165.

Пищевая продукция, полученная из ГМО, не должна оказывать токсичное, аллергенное, иммуномодулирующее, генотоксичное действие, влиять на функцию воспроизводства, гормональную регуляцию, а также

оказывать иной вред жизни или здоровью людей в большей степени, чем их традиционные аналоги.

Гигиенические показатели безопасности пищевой продукции, полученной из ГМО (органолептические, санитарно-гигиенические, санитарно-химические, биохимические, микробиологические, токсикологические, паразитологические, радиологические, энергетическая и пищевая ценность), должны соответствовать требованиям действующих технических регламентов или санитарных правил, установленных для отдельного вида пищевой продукции.

Безопасность пищевой продукции, полученной из ГМО, изготовленной в Республике Казахстан и впервые поступающей в оборот, должна быть доказана до выхода на рынок путем научно обоснованного подтверждения ее безопасности в соответствии с требованиями, установленными в разделе 1 технического регламента "Требования к безопасности пищевой продукции, полученной из генно-модифицированных (трансгенных) растений и животных", а также в соответствии с требованиями предусмотренными Картахенским протоколом по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии, подписанном в Монреале 29 января 2000 года.

Производство (получение) пищевой продукции, полученной из ГМО, в Республике Казахстан осуществляется при наличии положительных заключений государственных экологической и санитарно-эпидемиологической экспертиз. Использование пищевой продукции, полученной из ГМО, при отсутствии вышеназванных заключений запрещается.

Упаковка и маркировка пищевой продукции, полученной из ГМО, должна соответствовать требованиям Технического регламента "Требования к упаковке, маркировке, этикетированию и правильному их нанесению", утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 21 марта 2008 года №277, быть достоверной, не вводить в заблуждение потребителя и не создавать ошибочное представление о ее составе и свойствах.

Информация о пищевой продукции, полученной из ГМО, должна содержать сведения о наличии в продуктах питания компонентов, состоящих из (или) полученных с применением живых измененных организмов, в случае, если их содержание в таком компоненте составляет 0,9 и более процентов. При этом, для живых измененных организмов слова "Данный продукт содержит генетически модифицированные организмы" должны указываться отдельно стоящим предложением, для упакованных продуктов - на ярлыке, для неупакованных продуктов при продаже конечным потребителям - на указателях о продукте.

Пищевые продукты, содержащие 0,9 процентов и менее компонентов, полученных с применением живых измененных организмов, являющихся случайной или технически неустранимой примесью, не относятся к живым измененным организмам.

Маркировка пищевой продукции, полученной из ГМО, осуществляется путем указания "генетически модифицированный" или "получен из генетически модифицированного (указание сырья)", или "данный продукт содержит генетически модифицированные организмы":

Для пищевых продуктов, полученных из (или) с использованием живых измененных микроорганизмов, обязательна информация:

- для содержащих живые измененные микроорганизмы - "Продукт содержит живые измененные микроорганизмы";

- для содержащих нежизнеспособные измененные микроорганизмы - "Продукт получен с использованием живых измененных микроорганизмов";

- для освобожденных от технологических живых измененных микроорганизмов (бактерии, грибки, вирусы и некоторые многоклеточные организмы) или для полученных с использованием компонентов, освобожденных от живых измененных микроорганизмов - "Продукт содержит компоненты, полученные с использованием живых измененных микроорганизмов".

3.5.2 SWOT анализ по Агропромышленному комплексу

SWOT анализ дает возможность своевременно определить внешние как благоприятные, так и неблагоприятные условия, прогнозировать альтернативные варианты развития, используя новые методологии предвидения и моделирования тенденций изменений макро- и микроокружения. Вместе с тем, на его основе отбираются конкретные технологии, отражающие приоритетность целей и динамики развития, обеспечения своевременности решений и действий, анализа последствий воздействий и инноваций.

Агропромышленный комплекс Казахстана обладает рядом благоприятных условий для успешного развития в долгосрочной перспективе, среди которых можно выделить следующие:

- наличие достаточных сырьевых ресурсов, представленной наличием больших площадей сельхозугодий, поголовья с/х животных, богатыми природными ресурсами и т.д.

- наличие отечественных научных разработок и научного потенциала, представленных районированными (допущенными к использованию в сельском хозяйстве) высокоурожайными новыми сортами и гибридами сельскохозяйственных культур, апробированными породами, типами и линиями сельскохозяйственных животных, прогрессивными агротехнологиями и др.

- государственная поддержка производства и переработки сельскохозяйственной продукции - субсидирование агропромышленного комплекса на развитие семеноводства, повышение продуктивности и качества продукции животноводства, повышение урожайности и качества продукции растениеводства, удешевление стоимости горюче-смазочных

материалов и других товарно-материальных ценностей, развитие племенного животноводства и др.

Поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей также осуществляется путем льготного кредитования и микрокредитования, развития лизинга сельскохозяйственной техники и т.п.

SWOT анализ АПК

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>1. Наличие достаточных сырьевых ресурсов (поголовье с/х животных, площади сельхозугодий и т.д.)</p> <p>2. Государственная поддержка производства и переработки сельскохозяйственной продукции</p> <p>3. Наличие отечественных научных разработок и высококвалифицированного научного потенциала</p> <p>4. Наличие отечественных коллекций микроорганизмов – продуцентов биопрепаратов</p> <p>5. Наличие опытно-экспериментальных хозяйств</p> <p>6. Наличие законодательной базы</p> <p>7. Наличие производства экологически чистых сельхозпродуктов</p>	<p>1. Недостаточный уровень продовольственной безопасности</p> <p>2. Слабая материально-техническая оснащенность фермерских и крестьянских хозяйств</p> <p>3. Отсутствие сервисных пунктов по ремонту сельхозмашин и оборудования</p> <p>4. Увеличение площадей деградированных земель</p> <p>5. Низкий уровень финансирования НИОКР</p> <p>6. Морально- и физически устаревшая материально-техническая база научных организаций</p> <p>7. Низкий уровень внедрения передовых научных разработок</p> <p>8. Старение научных кадров</p> <p>9. Экстенсивное развитие сельского хозяйства</p> <p>10. Низкий уровень развития инфраструктуры АПК</p> <p>11. Низкий уровень контроля безопасности пищевой продукции</p> <p>12. Резкоконтинентальный климат большей части территории Казахстана</p> <p>13. Низкая плотность населения</p> <p>14. Низкий уровень подготовки кадров в области АПК</p> <p>15. Мелкотоварность производства</p>
Возможности	Угрозы
<p>1. Возможность наращивания экспорта экологически чистой сельхозпродукции</p> <p>2. Международное сотрудничество</p> <p>3. Трансферт передовых зарубежных технологий</p>	<p>1. Угроза продовольственной безопасности</p> <p>2. Угроза потери экспортных ниш в экологически чистой продукции</p> <p>3. Высокая импортозависимость от производителей химических и</p>

<p>4. Привлечений иностранных инвестиций</p> <p>5. Наличие стабильного спроса за рубежом на казахстанскую высококачественную сельскохозяйственную продукцию</p> <p>6. Высокая заинтересованность иностранных инвесторов в создании предприятий по глубокой переработке сельхозсырья</p> <p>7. Выгодное географическое положение - близость к крупным рынкам сельскохозяйственной продукции (Россия, Китай, страны Центральной Азии)</p> <p>8. Соответствие уровня биобезопасности международным нормам и стандартам</p>	<p>биологических препаратов</p> <p>4. Утечка высококвалифицированных специалистов</p> <p>5. Неконкурентоспособность казахстанской продукции и их низкий ассортимент на мировом рынке</p> <p>6. Насыщение рынка некачественными продуктами переработки из-за рубежа</p> <p>7. Утрата интеллектуальной собственности в пользу других стран</p> <p>8. Отставание от мирового уровня в области биотехнологий</p> <p>9. Конкуренция со стороны стран Центральной и Юго-Восточной Азии и стран-участников Таможенного Союза</p>
---	---

Сильные стороны

Сельское хозяйство Казахстана на текущем этапе находится в фазе активного развития. Потенциал сельского хозяйства достаточно высок и разнообразен по своим возможностям.

Перспективы развития сельского хозяйства в Республике связаны с увеличением роли науки и инноваций в сельскохозяйственном секторе Казахстана.

Научный потенциал Республики представлен развитой сетью научных и образовательных организаций, высококвалифицированными кадрами, наличием широкого спектра научных и инновационных разработок, наметивших положительные тенденции в динамике отдельных показателей в сельскохозяйственном секторе за последние годы.

Разработанная Правительством Программа развития агропромышленного комплекса на 2010 - 2014 годы предполагает проведение диверсификации и повышение культуры земледелия, строгое соблюдение научно обоснованных севооборотов, переход к современным влагоресурсосберегающим технологиям, прогрессивным методам полива, и в первую очередь капельному орошению, и внедрение широкой химизации. Сегодня в **отрасли растениеводства** ведется работа по осуществлению структурной и технологической диверсификации, расширению посевных площадей приоритетных сельскохозяйственных культур для обеспечения продовольственной безопасности, увеличения производства экспортоориентированной конкурентоспособной продукции.

Все вышесказанное свидетельствует о наличии большого потенциала как для развития агропромышленного комплекса Казахстана, так и о

привлекательности казахстанского рынка для внешних инвестиций. В настоящее время эксперты оценивают возможности для инвестирования в данную отрасль экономики страны как весьма благоприятные.

Основным сектором растениеводства в Казахстане традиционно является зерновой. Пшеница является основной зерновой культурой, возделываемой в Казахстане. Есть значительный спрос за рубежом на казахстанское зерно, особенно в Западном (Азербайджан, Иран, Турция) и Южном (Узбекистан, Туркменистан, Киргизстан, Таджикистан и Афганистан) экспортных направлениях. На сегодняшний день перспективными внешними рынками представляются Европейский Союз, страны юго-восточной Азии и ближневосточного региона.

Опыт показывает, что при рыночных отношениях применительно к условиям Казахстана крупные сельскохозяйственные формирования эффективнее ведут свое производство. В них используются научные основы для получения устойчивой урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных (соблюдаются севообороты, организовано на должном уровне семеноводство и племенное животноводство, повышается плодородие почв).

В целях трансферта зарубежных технологий, обучения кадров Казахстан ведет активное сотрудничество с международными организациями на основе соглашений, договоров, протоколов и меморандумов. В последнее время внутренними и международными институтами развития начаты проекты по внедрению консультационных центров (extension-центров) для фермеров с целью повышения уровня использования передовых технологий в сельском хозяйстве.

Слабые стороны

Основу аграрного сектора Казахстана составляют средние и мелкие товаропроизводители. Таковыми у нас являются крестьянские и фермерские хозяйства, которых по стране реально действующих составляет около 170 тысяч. На сегодняшний день крестьянские и фермерские хозяйства играют важную роль в укреплении продовольственной безопасности страны, являются основой малого бизнеса на селе, выступают стержнем экономической и социальной стабильности в сельской местности.

В то же время в вопросах развития крестьянства и фермерства все еще немало нерешенных проблем, одна из которых разрозненность крестьян и фермеров.

Острой проблемой для крестьянства и фермерства страны является крайне слабая материально-техническая оснащенность. Из-за отсутствия приемлемой для финансовых институтов залоговой базы, низкой доходности сельскохозяйственного производства в силу недостаточности мер государственной поддержки данная категория субъектов малого бизнеса на селе лишена возможности обновлять основные средства производства, и в первую очередь, машинно-технический парк. По этой причине на сегодняшний день около 80% крестьянских и фермерских хозяйств работают на физически изношенной и морально устаревшей технике. Все это является

одной из главных причин низкой производительности труда. К тому поддерживать в рабочем состоянии такую технику с каждым годом становится финансово обременительным.

Практика прошедшего периода, да и прогнозы на будущее убедительно показывают, что при сохранении нынешних подходов к обновлению основных средств производства абсолютное большинство крестьянских и фермерских хозяйств практически не имеют никаких шансов на обновление машинно-тракторного парка и тем самым обречены на прекращение своей деятельности с соответствующими социальными последствиями для общества.

В Казахстане признают, что одной из серьезных проблем сельского хозяйства является ухудшение качества сельскохозяйственных угодий и защита культур. По данным службы химизации, казахстанская пашня ежегодно теряет безвозмездно 2,5 млн. тонн питательных веществ, когда для восстановления почв требуется производить и вносить в земли 1,8 млн. тонн фосфорных, 1,1 млн. азотных и 0,4 млн. тонн калийных удобрений. Объемы использования азотных удобрений за последние 10 лет уменьшились в 34 раза.

За годы реформирования аграрной науки и экономики АПК в целом отсутствие финансирования на развитие материально-технической базы привело к тому, что материально-техническая база научно-исследовательских учреждений, организаций научного обслуживания не стала отвечать современным требованиям. Назрела крайняя необходимость обновления приборного парка лабораторий НИУ, которому в большинстве институтов более 30 лет. Такое положение не способствует проведению исследований на мировом уровне.

Аналогичная ситуация сложилась и с материально-технической базой организаций научного обслуживания (опытно-производственных хозяйств и экспериментально-промышленных предприятий). Около 70% сельхозтехники подлежит замене. Экспериментальные хозяйства не располагают совершенными фито- и зоотронами, автоматизированной микротехникой для проведения селекционных работ, отсутствует современная микротехника для обработки опытных селекционных участков земли, посева на них семян и уборки урожая.

Таким образом, как свидетельствуют результаты SWOT- анализа в Казахстане наряду с благоприятными условиями, имеется ряд проблем и угроз, которые могут негативным образом сказаться на развитии отечественной аграрной биотехнологической науки.

3.5.3 Построение графика вероятности успеха ключевых продуктов

С целью оценки вероятности успеха, отобранной по результатам Дельфи опроса, была подготовлена соответствующая анкета, по которой получены экспертные заключения внешних экспертов.

Результаты обработки полученных экспертных заключений приведены на рисунке 22 и в таблице 7

Полученные результаты легли в основу графика вероятности успеха ключевых продуктов / услуг.

Согласно, представленного графика, в область наиболее экономически и стратегически значимых технологий попали технологии 07-01 «Методы оценки риска и обеспечение биобезопасности пищевой продукции» и 03-02 «Технологии кормления и кормоприготовления», отличающиеся при этом и самой высокой вероятностью успеха.

В технологиях 03-03 «Технология содержания с/х животных», 03-01 «Кормопроизводство», 06-03 «Технологии создания биопрепаратов для защиты растений и биоудобрений», 01-02 «Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель» и 04-01 «Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья» при таком же высоком уровне экономического эффекта отмечается незначительное снижение показателя стратегической значимости.

Из изложенного следует, что экспертами по АПК выделены наиболее перспективные для Казахстана направления развития, это – технологии по развитию животноводства, технологии по предотвращению деградации с/х земель, контроль биобезопасности продукции и технологии глубокой переработки с/х продукции, которые имеют высокую и средние уровни вероятности успеха на рынке Казахстана.

3.5.4 Построение дерева технологий и проведение анализа технологий

На основе проведенного анализа технико-технологического развития агропромышленного комплекса в целом и отобранных ключевых продуктов было построено дерево технологий, которые необходимы для производства ключевых продуктов и услуг по Агропромышленному комплексу (таблица 8).

В ходе дальнейшего анализа было принято решение по необходимости включения в перечень критических технологий для дальнейшего инновационно-индустриального развития агропромышленного комплекса укрупненных ключевых продуктов и услуг и критических технологий.

Объединение продуктов и услуг: АПК-01 «Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных и техногенных катаклизмов», АПК -02 «Прогрессивные технологии земледелия» и АПК -03 «Технологии по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных» в продукт «Интенсификация технологий в АПК» было проведено на основании того, что все существующие на сегодняшний день технологии носят экстенсивный характер развития, в то время как критические технологии имеют своей целью интенсификацию сельскохозяйственного производства.

Продукт «Биоинженерии» переименован в продукт «Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве», так как он охватывает более широкий спектр научных биотехнологических исследований.

Продукт «Обеспечение биобезопасности» подразумевает развитие критических технологий, направленных как на контроль генно-модифицированных продуктов, так и на обеспечение ветеринарной, фитосанитарной безопасности путем создания и внедрения биоудобрений, биопрепаратов для защиты и карантина растений, биопрепаратов для ветеринарной безопасности.

3.6 Разработка дорожной карты развития агrobiотехнологий

На основе проведённых исследований была разработана Дорожная карта развития агrobiотехнологий в Республике Казахстан на период до 2030 года, которая представлена в Приложении А.

Ниже на рисунке 23 приведена визуализация Дорожной карты.

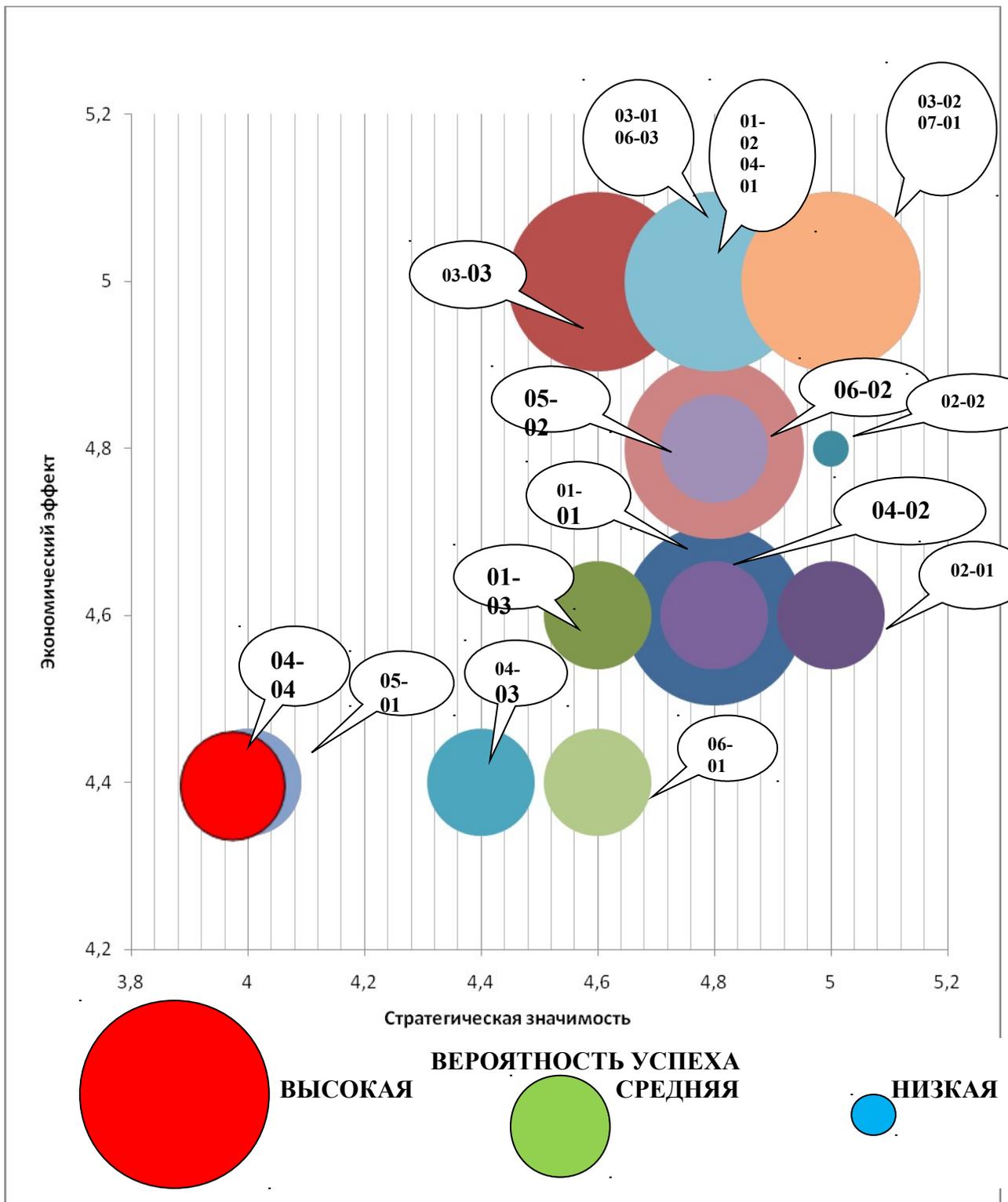


Рисунок 22 – Вероятность успеха ключевых продуктов по АПК

Таблица 7 – Экономический и стратегическая значимость и потенциал для успеха ключевых продуктов

Код	Технология уровня	3-го	Экономическая значимость	Стратегическая значимость	Потенциал для успеха
АПК-01-01	Воспроизводство плодородия почв		4,6	4,8	4,4
АПК-01-02	Предотвращение деградации сельскохозяйственных земель		5	4,8	4
АПК-01-03	Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы	на	4,6	4,6	3,6
АПК-02-01	Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции)	для	4,6	5	4
АПК-02-02	Прогрессивные системы орошения		4,8	5	3,4
АПК-03-01	Кормопроизводство		5	4,8	4,6
АПК-03-02	Технологии кормления и кормоприготовления		5	5	4,2
АПК-03-03	Технология содержания животных	с/х	5	4,6	4,2
АПК-04-01	Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья		5	4,8	3,6
АПК-04-02	Технологии глубокой переработки животноводческого сырья		4,6	4,8	3,6
АПК-04-03	Продукты переработки биомассы - биогаз		4,4	4,4	3,6
АПК-04-04	Инженерная энзимология		4,4	4	3,6
АПК-05-01	Клеточная и молекулярная инженерия	и	4,4	4	3,6

АПК-05-02	Клеточная и геномная селекция	4,8	4,8	4,2
АПК-06-01	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья	4,4	4,6	3,8

Таблица 8 – Дерево технологий в области аграрных биотехнологий

Отрасль/подотрасль (1 уровень)		Ключевые продукты и услуги (2-й уровень)		Технологии (3-й уровень)	
АП К	Агротехнологии	АП К-01	Технологии снижения рисков и уменьшения последствий природных техногенных катаклизмов	АП К-01-01	Воспроизводство плодородия почв в зависимости от типа деградации
				АП К-01-02	Предотвращение всех видов деградации земель
				АП К-01-03	Актуализация почвенных карт
				АП К-01-04	Технологии снижения экологической нагрузки на природные ресурсы
		АП К-02	Прогрессивные технологии земледелия	АП К-02-01	Технологии органического земледелия для производства органической продукции (биопродукции)
				АП К-02-02	Прогрессивные системы орошения

		АП К-03	Технологии по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных	АП К-03-01	Кормопроизводство
				АП К-03-02	Технологии кормления и кормоприготовления
				АП К-03-03	Технология содержания с/х животных
	Биотехнология	АП К-04	Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья	АП К-04-01	Технологии глубокой переработки растениеводческого сырья
				АП К-04-02	Технологии глубокой переработки животноводческого сырья
				АП К-04-03	Продукты переработки биомассы (в том числе для получения биогаза)
		АП К-05	Биоинженерия	АП К-05-01	Клеточная и молекулярная инженерия для получения и воспроизводства селекционного материала и микроорганизмов
				АП К-05-02	Молекулярно-генетические методы оценки и воспроизводства с/х растений и животных и микроорганизмов

					В
				АП К- 05- 03	Инженерная энзимология
Технологии выявления, снижения и предотвращения рисков производства безопасной сельскохозяйствен ной продукции	АП К-06	Создание био, -фармпрепаратов и биоудобрений,	АП К- 06- 01	Технологии выделения и очистки гормонов, БАВ, антибиотиков из животного и растительного сырья	
			АП К- 06- 02	Технологии создания лечебно- профилактическ их и диагностических препаратов нового поколения	
			АП К- 06- 03	Технологии создания биопрепаратов для защиты растений и биоудобрений	
	АП К-07	Методы контроля и оценки безопасности пищевой продукции	АП К- 07- 01	Методы оценки риска и обеспечение биобезопасности пищевой продукции	

Таблица 9 – Критические технологии для АПК

Технологии АПК	
Интенсификация технологий в АПК	Воспроизводство плодородия почв
	Технологии интенсивного развития животноводства
Биотехнологии в пищевой и перерабатывающей промышленности	Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья
	Инженерная энзимология
Биотехнологии в растениеводстве и животноводстве	Клеточная и геномная селекция
	Клеточная и молекулярная инженерия
Обеспечение биобезопасности	Технологии создания биопрепаратов
	Методы обеспечения биобезопасности продукции

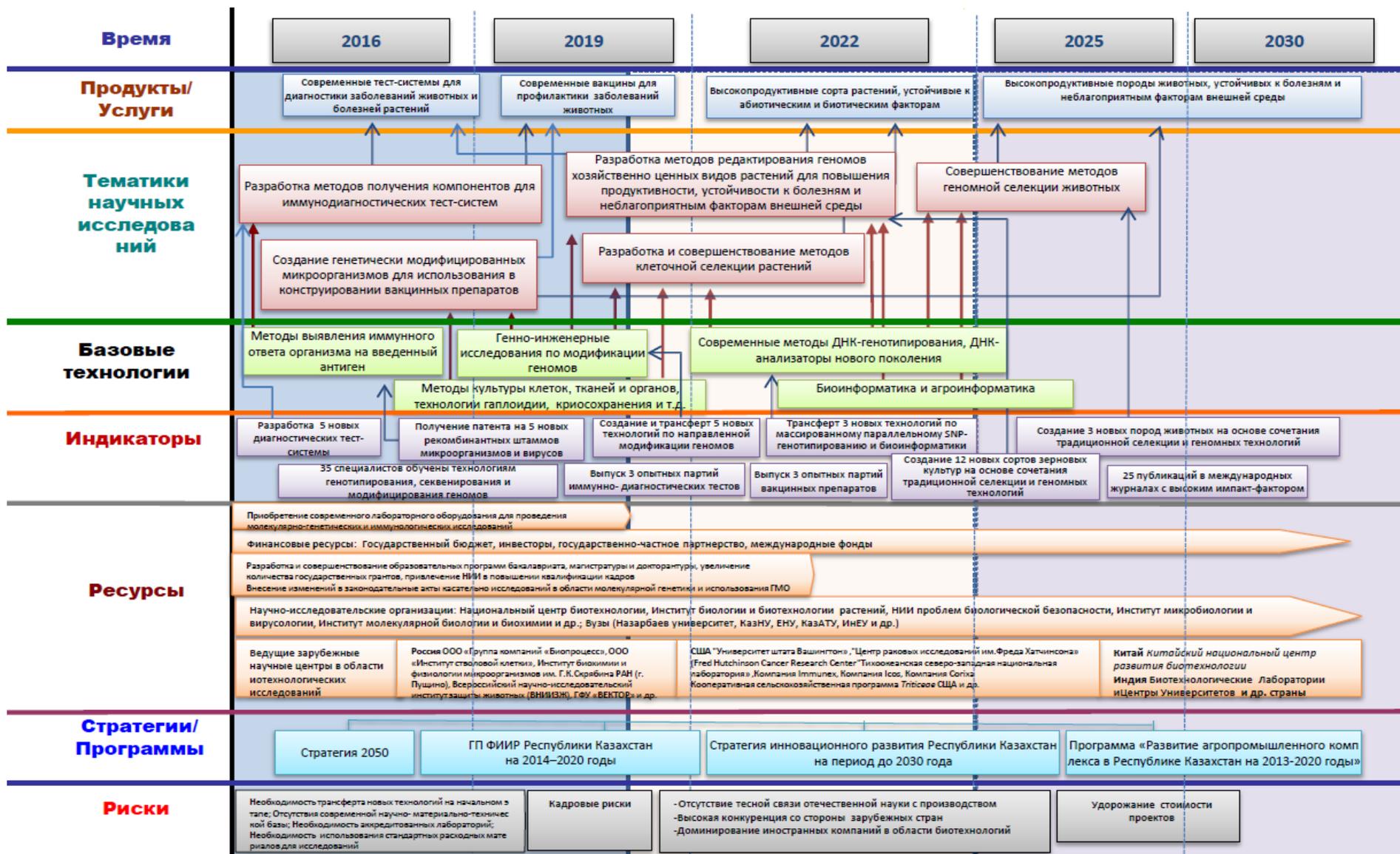


Рисунок 23 – Дорожная карта развития агrobiотехнологий в Республике Казахстан на период до 2030 г.

4 ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ компетенций Казахстана в области научных исследований по направлению «Устойчивое развитие аграрного сектора, переработка и безопасность пищевых продуктов» позволяет выделить варианты разработки научных программ для успешной реализации научно-технических мероприятий в рамках предлагаемых стратегий.

Таблица 10 – Направления научных исследований и компетенции Казахстана

Компетенции Казахстана	Направления
Самостоятельная разработка научных программ	-Развитие сельских территорий с целью создания комфортных условия для проживания на селе -Введение в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых угодий
Проведение совместных научных исследований с ведущими центрами	-Повышение стрессоустойчивости традиционных культур, с использованием биотехнологии и мирового агробиоценоза -Развитие технологий по управлению генетическим потенциалом сельскохозяйственных животных -Комплексные, адаптивные к природно-климатическим условиям технологии возделывания сельскохозяйственных культур и содержания сельскохозяйственных животных -Развитие технологий глубокой переработки и долгосрочного хранения сельскохозяйственной продукции -Применение в сельском хозяйстве элементов технологий, обеспечивающих снижение выделения углекислого газа -Развитие органического земледелия -Мониторинг возникновения и постоянное изучение возбудителей особо опасных болезней,

	<p>прогнозирование и управление рисками в сфере ветеринарной и фитосанитарной безопасности</p> <p>-Снижение потребления воды в сельском хозяйстве и устойчивое управление водными ресурсами</p> <p>-Применение в сельском хозяйстве элементов технологий, обеспечивающих воспроизводство природных ресурсов (почвенное плодородие, геоботанический состав, лесные насаждения)</p>
--	---

В настоящее время в нашей стране объем разработки и производства биотехнологической продукции не получил должного развития. По многим биопродуктам страна находится в зависимости от импорта. Как и в России в Казахстане наблюдается существенная диспропорция развития отрасли биотехнологии. В более массовом порядке промышленное производство биотехнологической продукции представлено в Казахстане в виде производства отдельных видов лекарственных препаратов, спирта и молочных биопродуктов.

В советский период Казахстану отводилась роль производственной основы промышленной биотехнологии. Создавались специализированные учреждения и возводились закрытые города стратегического значения, входившие в военно-промышленный комплекс. Так, к началу 90-х годов мы подошли с багажом в виде развитой инфраструктурой, высококвалифицированных кадров и современной производственной базы. Пятнадцати лет было достаточно, для того чтобы уровень биотехнологических исследований снизился, а технологии безнадежно устарели. За границу выехала большая часть ученых и специалистов, а уникальные и дорогостоящие производства окончательно остановились.

В настоящее время развитие биотехнологии в Казахстане характеризуется морально устаревшей научно-промышленной базой советского образца, малочисленностью количества групп специалистов, занимающихся в данной сфере. Малочисленность групп специалистов, занимающихся проблемами биотехнологии приводит к отсутствию конкуренции в этой сфере, что обуславливает низкий уровень научных исследований. В свою очередь, низкий уровень исследований не создает стимулов для финансирования научных исследований.

Спектр производимой биотехнологической продукции Казахстана узок, и подавляющее большинство этой продукции ориентировано на внутренний рынок, так как на открытом рынке оно неконкурентоспособно.

Тем не менее, в рамках бюджетных программ в Казахстане проводятся исследования, соответствующие приоритетным направлениям развития биотехнологии, а именно: Биотехнологическая продукция для сельского хозяйства, для здравоохранения, Биотехнологическая продукция для перерабатывающей промышленности.

Одной из проблем отечественного сельского хозяйства являются вопросы семеноводства, сортосмены и сортообновления основных культур. Так, обеспеченность семенами районированных сортов составляет 79,2%, что ставит под угрозу получение стабильных урожаев. В связи с этим, актуальным для растениеводства является ускоренное создание новых сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к стрессовым факторам и болезням, разработанных на основе использования методов клеточной и генетической инженерии. Анализ мирового опыта показывает, что создание трансгенных растений, устойчивых к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды является весьма перспективным, это важно также с точки зрения обеспечения контроля ввоза и распространения трансгенных растений.

Республика относится к числу засушливых регионов, где в последнее время заметно усилились процессы опустынивания территорий и эрозии, снизилось плодородие почв, уменьшилось содержание гумуса, свыше 70% почв Казахстана проявляют низкое и очень низкое его содержание. Особенно остро стоит проблема защиты растений от различных вредителей и болезней. В этой связи, актуальны исследования наших ученых по разработке технологии получения биологического препарата нитрагина на основе азотфиксирующих клубеньковых бактерий, биопестицидов на основе спороносных бактерий-кристаллофоров, отечественного инсектицидного препарата против насекомых, биостимуляторов и средств защиты растений на основе бактерий.

В целях подготовки к вступлению в ВТО и обеспечения эпизоотического благополучия нашей страны, необходимо решить стратегически важный вопрос разработки и организации производства диагностических тест-систем и вакцин для профилактики заболеваний животных на основе современных достижений молекулярной генетики и иммунологии. Актуальность и приоритетность этих проблем диктуются осложнением эпизоотической ситуации по птичьему гриппу и назреванием в мире пандемической угрозы по гриппу, а также опасностью вспышки и широкого распространения таких особо опасных заболеваний как чума крупного рогатого скота, оспа овец, ящур и бешенство животных.

Биотехнологические методы и приемы в пищевой и перерабатывающей индустрии, направленные на сохранение и улучшение вкусовых и питательных качеств продукции, на основе применения микроорганизмов, биологических компонентов и добавок, обеспечивающих надежную и длительную сохранность продуктов также являются актуальными и вполне реальными для разработки учеными НЦБ.

Разработка прорывных биотехнологий в нашей республике является реальной задачей.

Основная проблема – отсутствие оригинальных отечественных биотехнологических лекарственных препаратов при наличии перспективных экспериментальных разработок. К настоящему времени фактически не налажено производство генно-инженерных препаратов, при этом существуют прошедшие или проходящие этап доклинических и клинических исследований оригинальные отечественные или совместные разработки.

Для дальнейшего развития растениеводческой отрасли необходимо создание и внедрение в производство высококачественных конкурентоспособных сортов сельскохозяйственных растений, в связи с чем требуется перевод селекции на качественный уровень.

Сохранение и выведение высокопродуктивных пород животных является ключевой проблемой в повышении рентабельности и эффективности животноводства, поэтому возникает необходимость использования методов генной инженерии для создания новых типов и пород животных.

Одним из приоритетных направлений биотехнологии является разработка заквасок, ферментных препаратов, биологически активных добавок и пробиотиков для нужд пищевой и перерабатывающей промышленности.

Согласно оптимистическому взгляду, биотехнология относится к кругу областей, где Казахстан по ряду фундаментальных направлений может занять лидирующие позиции, например, в области некоторых медицинских молекулярно-биологических исследований, агrobiотехнологиях. В Казахстане освоено производство ряда генно-инженерных препаратов и ДНК-диагностикумов.

В настоящее время в сфере казахстанских биотехнологий путь от разработки нового продукта до начала его промышленного производства занимает около 10 лет. При оптимальной организации этого процесса, в том числе при условии достаточного финансирования, данный срок можно сократить до 2-х—3-х лет.

В области сельского хозяйства и производства продовольствия БТ Казахстана обладает потенциалом, позволяющим повысить качество продовольствия и оказать благотворное действие на окружающую среду благодаря использованию усовершенствованных сельскохозяйственных культур.

По мнению американских экспертов, будущее - за тремя направлениями развития «зеленой» биотехнологии, в том числе:

- внедрение совокупности признаков в коммерчески важные сорта растений;

- разработка сортов растений с новыми свойствами (признаками);

- распространение генной инженерии на новые сорта растений и внедрение их в новые отрасли промышленности (наиболее яркий пример –

так называемое «биотопливо» из генетически модифицированных быстрорастущих деревьев и масличных культур).

В этой связи возникают вопросы о возможных препятствиях реализации данной стратегии и о мерах по их преодолению.

Условием развития «зеленой» биотехнологии является прогресс в геномике - совокупности технологий анализа и манипулирования генетическим материалом. По мнению экспертов, по темпам развития геномика растений значительно отстает пока от геномики человека и животных.

Не определена до сих пор полная последовательность генома пшеницы, кукурузы, хлопка, картофеля, ржи, сорго, сои – фактической основы жизнеобеспечения мирового населения.

Это вызвано несколькими причинами организационного, научного и социального характера. Даже в США на геномику растений не хватает фондов. Другим препятствием является сложное строение генома растений. Молекулярные биологи считают, что до выяснения полной последовательности генома у многих растений предстоит еще долгий путь. Прогнозируют, что имеющий сейчас место социополитический конфликт (например, устойчивая оппозиция со стороны «Зеленых» в Европе в отношении рисков и отдаленных последствий использования ГМ растений, продуктов питания или кормов на их основе), очевидно, будет разрешен в ближайшие годы, т.к. он носит в значительной мере политический и экономический характер.

В Казахстане производится около 50 наименований иммунобиологических препаратов, применяемых в животноводстве и ветеринарии: вакцины против вирусных и бактериальных заболеваний, иммунодиагностикумы.

С позиций защиты окружающей среды биопрепараты не нарушают экологическую безопасность в отличие от химических средств защиты растений.

Развитие сельского хозяйства в современных условиях немыслимо без агробиотехнологии. Такая же востребованность - у отечественных лекарственных препаратов, не уступающих зарубежным аналогам. Это – прерогатива медицинской биотехнологии. Биоремедиация (очистка вод, грунтов и атмосферы с использованием потенциала биологических объектов), утилизация отходов и т.д – еще недавно далекие от общества проблемы, решаемые теперь в контексте экологического равновесия, - это признаки нарождающихся новых стандартов жизни человека, улучшения условий его существования.

В случае успешной реализации своего биотехнологического потенциала Казахстан через 10-15 лет сможет рассчитывать на:

– Резкое ослабление зависимости от импорта жизненно важных медицинских препаратов

- Обеспечение населения качественными продуктами питания отечественного производства
- Прорыв в решении экологических проблем.
- Развитие альтернативных источников энергии и сырья на основе возобновляемых биоресурсов
- Существенное продвижение всей экономики по инновационному пути развития, создание новых рабочих мест и подъем экономически депрессивных регионов.

Перспективы развития биотехнологии в нашей стране предопределены наличием значительного казахстанского научного потенциала, и возможностями агропромышленного комплекса.

ВЫВОДЫ

Исходя из проведённого анализа трендов и компетенций, а также вызовов и возможностей для Казахстана, можно сделать следующие предложения по возможным направлениям развития в нашей стране агробιοтехнологий:

Продукт (услуга)	Технологии	Направления (тематика) научных исследований
Агробиотехнологии		
1. Высокопродуктивные животные, устойчивые к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды	1. Технологии генетической клеточной инженерии для повышения продуктивности животных, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды 2. Технологии геномной селекции животных	1. Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных животных для придания им признаков повышенной продуктивности, устойчивости к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды. 1. Совершенствование методов геномной селекции животных
2. Высокопродуктивные растения, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам	1. Технологии генетической клеточной инженерии для улучшения хозяйственно ценных свойств растений 2. Технологии геномной селекции растений и структурно-функционального редактирования геномов	1. Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных растений для придания им признаков повышенной продуктивности, устойчивости к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды. 2. Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений 1. Генотипирование культивируемых видов растений на определение полезных признаков с использованием технологий нового поколения и биоинформатики. 2. Разработка и совершенствование методов индуцированного мутагенеза растений на основе сочетания методов геномных технологий и биоинформатики.
3. Новые штаммы	1. Технологии конструирования	1. Создание штаммов микроорганизмов для борьбы с вредителями

производители биопрепаратов	штаммов производителей с целью создания биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур	сельскохозяйственных культур.
4. Современные вакцины для профилактики заболеваний животных	1. Технологии скрининга, отбора и модификации штаммов микроорганизмов и вирусов	1. Секвенирование геномов микроорганизмов и вирусов для создания вакцин против болезней животных.
	2. Технологии создания рекомбинантных вакцин и инструментов для управления иммунитетом животных	2. Скрининг и селекция штаммов микроорганизмов и вирусов для использования в составе живых вакцин. 3. Получение рекомбинантных микроорганизмов и вирусов для создания вакцин.
	3. Технологии создания субъединичных, эпитопных, пептидных, антиидиотипических, аптомерных вакцин, вакцин на основе наночастиц, ДНК/РНК-вакцин и других вакцин, получаемых использованием биоинженерии	1. Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов. 2. Создание новых адъювантов на основе иммуностимуляторов растительного происхождения и липидов для включения в состав вакцин. 1. Создание наночастиц, вирусоподобных частиц, пептидов, синтетических антигенов для использования в конструировании вакцинных препаратов. 2. Разработка технологий изолирования ДНК/РНК для их использования в конструировании вакцинных препаратов. 3. Получение моноклональных антител, аптомеров, лигандов и конъюгатов для их использования в конструировании вакцинных препаратов.
5. Современные тест-системы для диагностики заболеваний	1. Технологии создания молекулярно-генетических, клеточных	1. Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем 2. Разработка систем для молекулярно-генетической диагностики.

животных болезней растений	и белковых диагностических систем	3. Разработка систем для диагностики с использованием клеточных технологий.
		4. Разработка систем для диагностики с использованием иммунологических и иммунохимических методов.

Разработан Проект Дорожной карты развития агробιοтехнологий в Республике Казахстан, реализация которой позволит достичь запланированных показателей в обеспечении продовольственной безопасности нашей страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для инновационного развития современной экономики ключевыми являются три направления развития технологий: информационные технологии, нанотехнологии и биотехнологии.

Сфера биотехнологий, при всей ее перспективности и огромных потенциальных размерах новых рынков, пока не получила достаточного импульса для развития в Казахстане.

Важность биотехнологий для развития казахстанской экономики трудно переоценить.

Модернизация технологической базы современного промышленного производства невозможна без массового внедрения биотехнологий и биотехнологических продуктов. Более того, для целого ряда отраслей (агропищевой сектор, лесной сектор, ряд подотраслей химической и нефтехимической промышленности, фармацевтической отрасли и биомедицинского сектора здравоохранения) модернизация и будет означать переход на биотехнологические методы и продукты.

В соответствии с Методологией разработки Дорожных карт, по направлению «Сельскохозяйственная биотехнология» представлены следующие виды работ:

- Проведение STEEP анализ факторов и трендов (социальные, экономические, экологические, технологические, политические);
- Определение внешних и внутренних факторов и трендов, а также специфичных для развития Казахстана факторов и трендов, которые могут оказать существенное влияние на развитие направления на период до 2030 года;
- Проведение анализа взаимного влияния факторов и ранжирование факторов по степени неопределенности и значимости;
- Проведение SWOT анализа;
- Выявление ключевых факторов для развития направления в Казахстане;
- Проведение анализа R&D в мире и выявление стран-лидеров по исследованиям по поднаправлениям;
- Проведение анализа компетенций Казахстана в области R&D по направлению «Агробиотехнологии»;
- Выявление возможностей для развития направления в Казахстане;
- Визуализация образа будущего развития направления на период до 2030 года.

Успех в сфере развития науки и технологий в АПК (но и не только в АПК) может быть достигнут только при обеспечении следующих условий:

- во-первых, должны быть созданы условия для мобилизации ресурсов, необходимых для действительного продвижения технологического развития по выбранным приоритетным направлениям. Реально, это означает, что, с одной стороны, должны быть созданы предпосылки для привлечения к финансированию соответствующих направлений ресурсов частных компаний. Это естественный результат того, что функция долгосрочного целеполагания сконцентрирована, в значительной мере, у государства, а ресурсы для достижения целевых ориентиров развития – у бизнеса..

- во-вторых, и это следует из вышеуказанного, цели и задачи управления научно-технологическим развитием должны соответствовать реальным приоритетам субъектов экономики, прежде всего, государства и бизнеса. В противном случае полученный набор «приоритетных» технологий окажется невостребованным реальными участниками научно-технологического процесса.

В сельском хозяйстве, скорее всего, доминирующую роль сыграют биотехнологии. Уже сейчас генная инженерия играет все большую роль в производстве сельскохозяйственной продукции. Так как сельское хозяйство стратегически важно для Казахстана, нашей стране необходимо выбрать позицию в отношении использования генной инженерии в сельском хозяйстве. Использование этой технологии приведет к повышению урожайности, и соответственно росту экспорта и удешевлению продукции, что, в свою очередь, обеспечит рост качества жизни населения. С другой стороны, возможен отказ от использования биотехнологий в сельском хозяйстве, и в этом случае Казахстан может позиционировать себя, как производитель чистой, органичной продукции, цена на которую будет продолжать увеличиваться в условиях растущего применения генной инженерии.

Цель, поставленная в магистерской диссертации, достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 <http://www.rfcaratings.kz>, Анализ растениеводства РК
- 2 <http://www.grain-forum.com>, Всемирный зерновой форум 2009
- 3 [http://www.rfcaratings.kz/reports/animal husbandary report.pdf](http://www.rfcaratings.kz/reports/animal_husbandary_report.pdf), Анализ отрасли животноводства
- 4 Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 958 «О Государственной программе по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 - 2014 годы и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан».
- 5 Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2020 года.
- 6 Постановление Правительства Республики Казахстан от 8 февраля 2011 года № 98 «Стратегический план действий МСХ РК на 2011-2015 годы»
- 7 <http://www.bnews.kz/ru/news/post/62245>, BNews.kz
- 8 Стратегия развития аграрной науки Республики Казахстан на 2010 – 2014 годы, АО «КазАгроИнновация», 2010 г.
- 9 Концепция развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года, МСХ РФ, 2007 г., №342.
- 10 <http://articles.gazeta.kz/art.asp>, КАЗИНФОРМ /Серик Сабеков/ 2010
- 11 Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. Алматы: ПРООН, 2004. — 23 с.
- 12 Дерпш Р. Особенности продвижения нулевой технологии в мире //Аграрный сектор. 2010. № 2, 3, 4.
- 13 Derpsch, R., Friedrich, T. 2009. Global Overview of Conservation Agriculture Adoption. Proceedings, Lead Papers, 4th World Congress on Conservation Agriculture, 4-7 February 2009, New Delhi, India, p 429-438
- 14 <http://www.krasagro.ru/docs/1209359996-26244.pdf>, Космический агропромышленный мониторинг – основа проектирования агроландшафтов
- 15 <http://www.lol.org.ua/rus/showart>, ЭМ-технология – основа органического земледелия. 2005.
- 16 <http://www.ecology.md/section.php>, Эффективные микроорганизмы.
- 17 www.ifoam.org, Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство - IFOAM.
- 18 Рекомендации по проведению весенних полевых работ в 2011 году. Чебоксары; 2011, - 76 с.
- 19 Химия и технология крахмала. Промышленные вопросы / Под ред. Р.Л. Уистлера и Э.Ф. Пашаля. Пер. с англ. Под ред. Н.Н. Трегубова. – М.: «Пищевая промышленность», 1975. – 354 с.
- 20 Докучаева Г. Рынок ферментов: в ожидании перемен / Исследовательская компания «Abercade» ©. - mail@abercade.ru.

21 Отчет по проекту «Определение потенциала рынка биотехнологической продукции (за исключением трансгенной) в сфере сельского хозяйства и производства пищевых продуктов». - ТОО «BARS Consulting Group». – 2007.)

22 <http://abercade.ru/research/reports/4347.html>, Рынок ферментов России в 2007-2009 годах. Альтернативные технологии производства ферментов. Маркетинговый отчет исследовательской компании «Abercade».

23 Financial Times от 2 июля 2008 года.

24 <http://www.stat.kz>.

25 Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2010 г. №1052 «Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2010 – 2014 годы»

26 Проект реализации технологической платформы «Биоиндустрия и биоресурсы» (Биотех 2030). – М.:Ростехнологии. - 2010. С.166;

27 Рыбинец А.Г. Мировой рынок биотехнологий: тенденции и проблемы становления, развития и регулирования на современном этапе. Перспективы участия России: Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.14 : Москва, 2004. – С. 180;

28 Наука за рубежом. Рубрика «Биотехнологии и генетика. Сельское хозяйство, пищевая и химическая промышленность». – М.: Институт проблем развития науки РАН.- № 1, 2011. – С.29;

29 Постановление Правительства Республики Казахстан от 3 мая 2006 г. №363 «Концепция развития Национального центра биотехнологии Республики Казахстан на 2006-2008 годы».

30 Национальная программа «Развитие биотехнологии в Российской Федерации на 2006 – 2015 гг.»;

31 Региональная Стратегия «Чувашия – биорегион» до 2020 года. Чебоксары. – 2008;

32 Стратегия развития биотехнологической отрасли промышленности в Российской Федерации до 2020 г. – М., 2009. – С. 85.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Дорожная карта по направлению АгроБиотехнология

1. Паспорт

Наименование тематики научного исследования	Агробиотехнология
Основание для разработки, цели и задачи:	<p>1) Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева Народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» -Новый политический курс состоявшегося государства» от 14 декабря 2012 г.</p> <p>2) Указ Президента Республики Казахстан от 18 декабря 2012 года № 449 О мерах по реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 14 декабря 2012 года "Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства"</p> <p>3) Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан № 958 от 19 марта 2010 года.</p> <p>4) Закон Республики Казахстан «О науке» № 407 IV-ЗРК от 18 февраля 2011 года.</p> <p>5) Программа «Развитие агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы» №449 от 18 декабря 2012 года</p> <p>6) Концепция развития биотехнологии в Республике Казахстан до 2020 года. Национальный Биотехнологический Центр Республики Казахстан -2013 г.</p> <p>Цели: Разработка и внедрение современных методов биотехнологии в агропромышленный комплекс Республики Казахстан</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Анализ состояния агробиотехнологии в Республике Казахстан2. Разработка новых технологий по направлениям Агробиотехнологии3. Мониторинг внедрений агробиотехнологии в практику4. Трансферт технологий в научно-практический процесс

	<p>АПК</p> <p>5. Распространение знаний в области агробιοтехнологии</p>
<p>Основной результат (продукты/ услуги, технологии):</p>	<p>Основными продуктами научных исследований Агробιοтехнологии будут:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокопродуктивные породы животных, устойчивые к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды. Для создания данного продукта будут использованы технологии геномной селекции животных 2. Высокопродуктивные сорта растений, устойчивые к абиотическим и биотическим факторам среды. Для осуществления данной задачи будут использованы методы генетической и клеточной инженерии и новых геномных технологий. 3. Современные вакцины для профилактики заболеваний животных. Для конструирования вакцинных препаратов будут созданы генетически модифицированные микроорганизмы. 4. Современные тест-системы для диагностики заболеваний животных и болезней растений. Для осуществления поставленной задачи будут использованы технологии создания молекулярно-генетических, клеточных и белковых диагностических систем
<p>Этапы реализации:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Операционный план (2014 – 2020 гг.) (краткосрочный период). 2. Стратегический план (2021 – 2025 гг.) (среднесрочный период) 3. Долгосрочное видение (2025 – 2030 гг.) (долгосрочный период)
<p>Основные ресурсы и участники процесса реализации Дорожной карты:</p>	<p>Научно-техническая база НИИ КН МОН РК и ведущих ВУЗов страны:</p> <p>Национальный Центр биотехнологии РК, Институт биологии и биотехнологии растений, Институт проблем биологической безопасности, Институт микробиологии и вирусологии, Институт общей генетики и цитологии, Институт молекулярной биологии и биохимии, Институт экспериментальной биологии, Назарбаев Университет, КазНУ, ЕНУ, НИИ и селекционные станции АО «КазАгроИнновация» МСХ РК и др.</p> <p>Также будут использованы материально-технические базы ведущих зарубежных биотехнологических центров мира на основе Договоров о совместных исследованиях и на принципе «аутсорсинга».</p>

Целевые индикаторы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внедрить современные методы для ускорения селекционного процесса в растениеводстве и животноводстве в 1.5 раза к 2020 г., в 2 раза к 2030 г. по сравнению с существующими сроками. 2. Повысить продуктивность сортов растений и пород животных в 1,5 раза к 2020 г., в 2 раза к 2030 г. по сравнению с существующими показателями; 3. Создание 12 новых сортов растений и 3 новых пород животных на основе использования новых геномных технологий к 2020 г. 4. Выпустить 5 новых партий иммунно- диагностических тест-систем и 5 новых вакцинных препаратов. 5. Опубликовать более 25 научных статей в ведущих научных журналах мира с высоким импакт-фактором к 2020 г. 6. Подготовить более 35 специалистов по технологиям генотипирования, и секвенирования и модифицирования геномов.
---------------------	--

2. SWOT-анализ и оценка его элементов

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Готовность государственных структур к модернизации агробиотехнологического сектора страны и программные правительственные документы о необходимости увеличения государственной поддержки. 2. Определены основные приоритетные направления агробиотехнологии в республике. 3. Наличие интеллектуальной и материальной базы для разработки современных геномных и генно-инженерных технологий. 4. Наличие научных центров, Университетов, исследовательских групп, селекционных учреждений, специализирующихся на исследованиях в области агробиотехнологий. 5. Наличие международного сотрудничества со странами, имеющими развитую биотехнологическую отрасль. 6. Наличие отечественных сортов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаток высококвалифицированных кадров в области генетики и селекции растений и животных. 2. Морально и физически устаревшая материально-техническая база научных организаций. 3. Недостаточное внедрение в сельское хозяйство результатов геномных исследований, методов клеточной и генетической инженерии. 4. Преобладание государственного закупа в приобретении зарубежных оригинальных препаратов и оборудования. 5. Недостаточный уровень финансирования НИОКР. 6. Недостаточная творческая связь с известными научными центрами зарубежных стран. 7. Ведомственная разобщенность исследований в области агробиотехнологии.

<p>растений и пород животных с высокими показателями продуктивности.</p> <p>7. Наличие и возможность подготовки молодых квалифицированных специалистов в области биотехнологии, геномики, клеточной и генной инженерии.</p> <p>8. Привлечение ведущих ученых из зарубежных стран для подготовки магистров и докторов философии по специальности «Биотехнология».</p> <p>9. Выделение государственных грантов по программе «Болашак» на подготовку биотехнологов (магистров и докторов философии) и стажировку специалистов по современным методам биотехнологии.</p> <p>10. Наличие завершенных отечественных биотехнологических разработок в сфере агробiotехнологии, соответствующих мировому уровню.</p> <p>11. Выполнение научных программ в области биотехнологии, финансируемых из средств республиканского бюджета, в том числе с международным участием.</p> <p>12. Наличие всех необходимых предпосылок и потенциала (наличие биоресурсов, формирование научных школ, подготовка квалифицированных кадров и т.д.), чтобы войти в число мировых лидеров по некоторым направлениям в области агробiotехнологии.</p> <p>13. Политическая стабильность РК и выгодное географическое расположение страны.</p> <p>14. Ускорение темпов развития государственной экономики, увеличение инвестиционной привлекательности РК на международном уровне.</p> <p>15. Наличие инвестиционных площадок для реализации инновационных проектов.</p>	<p>8. Отсутствие у предприятий заинтересованности, государственных механизмов налогового, тарифного и бюджетного стимулирования предприятий, разрабатывающих и внедряющих в производство отечественные научные разработки в области агробiotехнологии.</p> <p>9. Низкая доля специалистов научных и селекционных организаций, прошедших стажировку и повышение квалификации в ведущих научных центрах зарубежных стран.</p> <p>10. Слабая конкурентоспособность казахстанской биотехнологической продукции и её низкий ассортимент на мировом рынке, низкий экспортный потенциал зерновых культур и мясо-молочной продукции по причине несоответствия требованиям мировых рынков.</p> <p>11. Сложность доступа к кредитным ресурсам для предприятий, осуществляющих деятельность по аграрной биотехнологии.</p> <p>12. Зависимость научных учреждений от импорта химических реактивов, расходных материалов, сырья и упаковочных материалов.</p> <p>13. Тендерные требования Закона о Государственных закупках РК, диктующие приобретения оборудования, материалов и реактивов с низкими параметрами качества и задержки их доставки.</p>
---	---

ВОЗМОЖНОСТИ	УГРОЗЫ
<p>1. Возможность создания эффективных диагностических тест-методов для раннего выявления опасных заболеваний животных и болезней растений.</p> <p>2. Трансфер технологий массивированного параллельного генотипирования и секвенирования организмов.</p> <p>3. Увеличение мировой потребности в аграрной продукции, стабильный рост на мировом рынке спроса на экологически чистые пищевые продукты.</p> <p>4. Решение методами биотехнологии таких проблем, как развитие депрессивных территорий, трудозанятость, использование возобновляемого сырья и др.</p> <p>5. Наличие привлекательных рынков Китая, России и Центрально-азиатских стран для экспорта аграрной продукции.</p> <p>5. Привлечение иностранных инвестиций.</p> <p>6. Развитие венчурных фондов в Казахстане.</p> <p>7. Опыт масштабного производства и выращивания генетически модифицированных продуктов в развитых и развивающихся странах мира (США, Китай, Бразилия и т.д.).</p>	<p>1. Низкая эффективность существующих организационно-финансовых платформ, направленных на взаимодействия науки и бизнеса.</p> <p>2. Изменение климатических условий.</p> <p>3. Неэффективное использование водных ресурсов и стремительное сокращение поливных площадей.</p> <p>4. Сокращений сельскохозяйственных угодий, предназначенных для растениеводства и животноводства.</p> <p>5. Низкая плотность и неравномерное расселение населения по регионам.</p> <p>6. Доминирующее положение биотехнологических компаний из стран ближнего и дальнего зарубежья.</p> <p>7. Быстрое развитие биотехнологической промышленности в Индии и Китае.</p> <p>8. Угроза утечки высококвалифицированных специалистов в области сельского хозяйства и биотехнологии.</p> <p>9. Слабое финансирование и стагнация развития биотехнологий в Казахстане без выведения её в отдельную отрасль.</p>

3. Перечень тематик исследований

Развитие животноводства и растениеводства и повышение продуктивности сельскохозяйственных культур являются одними из основных приоритетных направлений в агропромышленном комплексе (АПК) страны. Повышение количества народонаселения земли, малочисленность населения в аграрных регионах, повсеместная деградация сельскохозяйственных угодий, глобальное изменение климата являются теми вызовами, которые обуславливают внедрение в селекционный процесс новых передовых технологий, включая агrobiотехнологии, для обеспечения продовольственной безопасности. На основе анализа мировой литературы можно выделить несколько наиболее перспективных направлений

исследований и разработок в области агробιοтехнологии, необходимых для развития АПК страны: активное использование новых геномных технологий для высокоскоростного параллельного ДНК-генотипирования организмов; направленное редактирование геномов для создания новых более продуктивных форм микроорганизмов, животных и растений; активное использование селекции на уровне клеток и тканей; создание современных и высокоэффективных диагностических тест-систем заболеваний животных и болезней растений; создание современных профилактических вакцин для животных.

Казахстан является девятой страной в мире по размерам территории и имеет выгодное географическое расположение на перекрестке Европы и Азии. Следовательно, развитие сельского хозяйства страны является одним из наиболее перспективных направлений в экономике страны, с огромным потенциалом для создания и экспорта аграрной продукции. Вместе с этим, отсутствие сбалансированной политики в области развития АПК, слабая организационная связь бизнеса и науки, низкая материально-техническая база АПК, НИИ и селекционных учреждений, недостаток в квалифицированных кадрах, устаревшие технологии, деградация почв сельскохозяйственных угодий, выращивание сельскохозяйственных культур в зонах рискованного земледелия являются основными вызовами для развития сельского хозяйства. Принятие и реализация предлагаемого сценария развития агробιοтехнологии в стране позволит решить часть имеющихся проблем, а именно подготовка новых квалифицированных специалистов, усиление связи между фундаментальной и прикладной областями науки, усиления связи между научными учреждениями и бизнес-ориентированными структурами страны, разработка принципиально новых и трансфер существующих высокоэффективных агробιοтехнологий и их внедрение в практику.

В Дорожной карте **Биотехнологии** в поднаправлении Агробиотехнология наиболее перспективными являются следующие тематики научных исследований и разработок:

1. Совершенствование методов геномной селекции животных

Успешное развитие геномики сельскохозяйственных организмов является особенной чертой биотехнологии 21 века. Создание ДНК-анализаторов второго и третьего поколения широко раздвинуло возможности использования геномики для массивного анализа геномов диких и культивируемых видов животных с дальнейшим внедрением результатов исследований в практическую селекцию. Примером таких исследований является быстрая идентификация ключевых генов для ускорения селекционного процесса и направленного отбора высокопродуктивных ценных пород животных. Для широкого внедрения уже имеющихся и новых разрабатываемых технологий анализаторов четвертого поколения необходимо (1) создание принципиально новой материально-технической базы (МТБ) и широкого использования принципа «аутсорсинга», или

использование МТБ уже существующих зарубежных биотехнологических центров; (2) воспитание специалистов нового поколения в области молекулярной генетики и биоинформатики; (3) создание новых платформ, или агробиокластеров, на основе которых будет осуществляться взаимосвязь бизнеса и науки и финансироваться фундаментальные и прикладные исследования; (4) тесная связь с ведущими биотехнологическими учреждениями мира.

2. Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных видов растений для повышения продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды

Повышение продуктивности и качества сельскохозяйственных культур растений является одним из главных направлений в АПК. Это направление обусловлено большими территориями под зерновыми культурами, возможностью выйти на передовые позиции в экспорте зерна, и расширения кормовой базы для развития животноводства страны. В связи с этим, роль новых технологий в обеспечении стабильного развития сельского хозяйства имеет высокое значение. Для расширения генетического разнообразия растений, как базовой платформы развития селекционных исследований, существует четыре принципиальных направления – (1) поиск существующих генетических резервов в дикорастущих и культивируемых видах с использованием ДНК-анализаторов нового поколения, феномных технологий, и биоинформатики; (2); целенаправленные генно-инженерные исследования по модификации геномов (3) индуцированный мутагенез; (4) использование методов культуры клеток и тканей. В данной тематике предлагается использовать первые два направления исследований, как наиболее перспективные направления, являющиеся потенциально прорывными для Казахстана. Для широкого внедрения предлагаемой тематике в практику, дополнительно к перечисленным условиям развития первой тематике, необходимо иметь поддержку со стороны государства и общественности, вести разъяснительные работы по важности активного внедрения таких технологий научными ведомствами в средствах массовой информации, и осуществлять активные научные исследования в соответствующих НИИ страны, с демонстрацией преимуществ использования новых технологий.

3. Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений

Предлагаемые исследования позволяют не только расширить уровень генетического разнообразия культивируемых видов растений, но и существенно повысить эффективность селекционного процесса. К примеру, использование технологий культуры клеток и тканей *in vitro* позволяют преодолевать генетическую несовместимость при скрещивании дикорастущих и культивируемых видов растений, ускорять селекционный процесс за счет использования дигаплоидных технологий с созданием огромного количества полностью гомозиготных линий, что особенно важно

при росте требований к спецификациям новых сортов и внедрением критерия DUS (отличимость, однородность и стабильность) международной методики UPOV (международный союз по защите прав на новые сорта растений). Направления клеточной селекции также могут быть успешно использованы в программах по сохранению генетических ресурсов страны на основе технологий крио- и холодной консервации. Кроме того, технологии клеточной селекции могут быть использованы для микроклонального размножения ценных и редких форм растений в резервационных и промышленных питомниках, и иметь прямой выход в практику.

4. Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов

Генетически модифицированные микроорганизмы, используемые для разработки вакцин, должны создаваться на основе современных методов и подходов, используемых при клонировании генов, ответственных за синтез антигенов, конструкции векторов и введении их в клетки-продуценты (вирусы, бактерии, дрожжи и пр.), культивировании клеток *in vitro*, отделении антигена и его очистки. К научной новизне тематики следует отнести и использование векторов, в которые встроены не только гены, контролирующие синтез протективных антигенов, но и гены, кодирующие различные медиаторы иммунного ответа, например, гамма-интерферона, интерлейкина-2, и т.д. При создании вакцин должны применяться следующие приемы: введение генов вирулентности в авирулентные или слабовирулентные микроорганизмы; введение генов вирулентности в неродственные микроорганизмы с последующим выделением антигенов и их использованием в качестве иммуногена; искусственное удаление генов вирулентности и использование модифицированных микроорганизмов в виде корпускулярных вакцин. Предлагаемые технологий создания модифицированных микроорганизмов должны базироваться на современных достижениях генетической инженерии и обеспечивать вакцинам конкурентоспособными на рынке ветеринарных препаратов. Вакцинные препараты будут разрабатываться, в первую очередь, для профилактики особо опасных, антропозоонозных и социально-значимых заразных болезней.

5. Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем

Высокая скорость эволюции микроорганизмов, вызывающих опасные инфекционные заболевания, требует постоянного развития новых технологий для ранней эффективной диагностики. В настоящее время разработаны и внедрены в практику многочисленные иммунодиагностические тест-системы, основанные на обнаружении специфических компонентов иммунного ответа на введенный в организм антиген (возбудитель). В зависимости от разработки и специфичности этих тест-систем, они дают очень высокий процент достоверной реакции со специфическим иммунным компонентом, ими

обладают почти все иммунодиагностические центры. Многие из этих тест-систем разработаны и внедрены на рубеже 80-90 годов прошлого века, однако, в связи с развитием таких современных областей биологической науки, как геномика и протеомика, существует высокая потребность в их модификации, создании новых тест-систем. Иммунологические тест-системы являются весьма важными, так как без их применения трудно представить окончательный диагноз по многим инфекционным заболеваниям. Диагностические тест-системы очень удобны, компактны, и относительно недорогие при разработке и внедрении, и имеют уровень патентования и коммерциализации.

4. Этапы реализации Дорожной карты

Реализация Дорожной карты будет осуществляться в соответствии с операционным планом (краткосрочный период), стратегическим планом (среднесрочный период) и долгосрочным видением (долгосрочный период).

I. Операционный план

Операционный план предусматривает:

1. Выполнение научно-технических кооперативных программ по развитию и внедрению геномных технологий и методов генетического редактирования для изучения генетического разнообразия и создания перспективных пород животных и сортов растений.

2. Реализацию масштабного переоснащения материально-технической базы ведущих научных центров, участвующих в развитии агробιοтехнологических исследований.

3. Создание программ многоуровневого образования с целью подготовки специалистов в области геномики и аграрной биоинформатики.

4. Создание агробιοкластеров для осуществления эффективного взаимодействия научных организаций и бизнес-сектора.

5. Разработку новых и совершенствование существующих иммунно-диагностических тест-систем инфекционных заболеваний животных.

6. Совершенствование существующих и создание новых методов клонирования генов и получение мутантных генов, кодирующих иммуногенные и не токсические формы антигена и их адресной доставки.

7. Разработка новых методов культуры клеток, тканей и органов с использованием современных технологий для сохранения ценных и редких форм растений

8. Разработка и совершенствование методов клеточной селекции дикорастущих и культивируемых видов растений для преодоления генетической несовместимости при отдаленной гибридизации и создания гомозиготных гаплоидных форм культур.

9. Внедрение в научно-практический процесс новых геномных технологий, в том числе и на основе использования принципа «аутсорсинга», для генотипирования и секвенирования геномов растений и животных

10. Разработка и трансфер генно-инженерных технологий по направленному редактированию геномов растений с высокой продуктивностью, устойчивостью к стрессовым факторам окружающей среды.

В рамках тематики «Совершенствование методов геномной селекции животных» в краткосрочном периоде ставится задача по разработке и трансферу новых геномных технологий по генотипированию пород животных. Форма завершения – внедрение новых методов генотипирования с использованием массированного количества ДНК-маркеров, включая использование ДНК-анализаторов нового поколения, в повседневную практику лабораторных исследований ключевых культивируемых видов животных в Казахстане.

В рамках тематики «Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных видов растений для повышения продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды» в краткосрочном периоде ставится задача по созданию новых организационных платформ для эффективного взаимодействия фундаментальных и прикладных исследований, связанных с разработками новых методов и трансфера новейших технологий геномики и генно-инженерных исследований, для выполнения конкретных задач растениеводства, связанных с созданием новых продуктивных сортов с высокой устойчивостью к стрессовым факторам окружающей среды.

В рамках тематики: «Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений» в краткосрочном периоде ставится задача по усовершенствованию технологии и оптимизации лабораторных протоколов методов культуры клеток и тканей *in vitro* для широкого ряда видов растений, включая дикорастущие виды.

В рамках тематики: «Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов» в краткосрочном периоде ставится задача по оптимизации существующих и созданию новых методов клонирования генов и получение мутантных генов, кодирующих иммуногенные и нетоксические формы антигена, и выбора оптимальной линейки микроорганизмов для носителей векторов и систем доставки антигенов.

В рамках тематики: «Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем» в краткосрочном периоде ставится задача по разработке принципиально новых, удобных, экономически выгодных систем иммунной диагностики опасных заболеваний животных.

II. Стратегический план

Стратегический план предусматривает:

1. Создание интегрированной научно-информационной базы данных по генетическому разнообразию животных и растений.
2. Создание Генетического Банка ресурсов животных и растений Республики Казахстан.

3. Широкое внедрение и испытание результатов клеточной селекции, включая гаплоидных форм растений.

4. Внедрение высокоскоростного гентипирования и отбора наборов SNP-маркеров (точковые мутации или полиморфизм по единичному нуклеотиду), определяющих адаптивность растений к условиям окружающей среды, и устойчивость к стрессовым факторам окружающей среды.

5. Внедрение высокоскоростного гентипирования и отбора наборов SNP-маркеров, определяющих геномную племенную ценность животных.

6. Разработка цис-генных технологий (внедрение альтернативных форм генов того же вида растений) по модификации генов ценных признаков зерновых культур.

7. Освоение и выпуск современных иммунно диагностических тест-систем. Внедрение в практику разработанных комплексных диагностических систем животных.

8. Освоение и выпуск современных профилактических вакцинных препаратов против актуальных болезней животных.

В рамках тематики «Совершенствование методов геномной селекции животных» в среднесрочном периоде ставится задача по отбору наборов SNP-маркеров, определяющих геномную племенную ценность животных, на основе широкого геномного анализа и поиска ассоциаций между генами и ценными признаками.

В рамках тематики «Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных видов растений для повышения продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды» в среднесрочном периоде ставится задача по отбору наборов SNP-маркеров, определяющих адаптивность видов растений к условиям окружающей среды, и устойчивость к абиотическим и биотическим стрессовым факторам. Кроме того, ставится задача по внедрению методов цис-генной технологии модификации генов, определяющих продуктивность и устойчивость растений к стрессовым факторам окружающей среды, основных зерновых культур.

В рамках тематики: «Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений» в среднесрочном периоде ставится задача по внедрению в практику новых перспективных форм, созданных на основе использования дигаплоидных технологий и методов культуры клеток и тканей *in vitro*, и создание маточных питомников промышленно ценных видов растений на основе использования методов клонального размножения.

В рамках тематики: «Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов» в среднесрочном периоде ставится задача по выпуску опытных партий вакцинных препаратов для особо опасных болезней животных.

В рамках тематики: «Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем» в среднесрочном периоде ставится задача по выпуску опытных партий иммунных диагностических тестов животных.

III. Долгосрочное видение

Долгосрочное видение предусматривает:

1. Создание современной иммуно диагностической системы для экспресс анализа болезней животных.

2. Создание новых высокоэффективных вакцинных препаратов для особо опасных болезней животных.

3. Создание Генетического Банка ресурсов животных и растений Республики Казахстан.

4. Создание базы данных генетического разнообразия животных и растений, идентификация специфических генов, определяющих ценные признаки животных и растений.

5. Создание новых ценных пород животных, устойчивых к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды, на основе сочетания использования методов традиционной селекции и геномных технологий нового поколения.

6. Внедрение ценных наборов SNP-маркеров в селекционный процесс для создания новых сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды.

7. Внедрение в селекционную практику технологий направленной модификации геномов растений для создания новых линий и сортов растений.

8. Внедрение современных методов клеточной селекции в селекционный процесс по созданию перспективных линий растений.

9. Организация новых питомников и резерватов промышленно ценных видов растений на основе использования методов микроклонального размножения.

10. Создание интегрированной информационной базы данных по развитию агробиотехнологии сельскохозяйственных культур республики.

11. Развитие центров по распространению знаний в области новейшей агробиотехнологии.

В рамках тематики «Совершенствование методов геномной селекции животных» в долгосрочном периоде ставится задача по созданию базы данных с детальной геномной и фенотипической характеристикой пород животных, зарегистрированных в Государственном реестре селекционных достижений РК. Кроме того, будут созданы новые ценные породы животных на основе сочетания использования методов традиционной селекции и геномных технологий.

В рамках тематики «Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных видов растений для повышения продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды» в долгосрочном периоде ставится задача по созданию новых сортов ключевых видов сельскохозяйственных культур на основе сочетания методов традиционной селекции, новых геномных технологий и методов целенаправленного редактирования геномов.

В рамках тематики: «Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений» в долгосрочном периоде ставится задача по

интеграции методов клеточной селекции в рутинный селекционный процесс для создания новых форм растений и для исследований по сохранению генетических ресурсов страны.

В рамках тематики: «Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов» в долгосрочном периоде ставится задача по созданию новых апробированных и эффективных вакцинных препаратов для особо опасных болезней животных с использованием технологий генетической модификации микроорганизмов.

В рамках тематики: «Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем» в среднесрочном периоде ставится задача по созданию автоматизированных систем иммунной диагностики для наиболее опасных заболеваний животных.

5. Целевые индикаторы

Целевые индикаторы в рамках тематики: «Совершенствование методов геномной селекции животных»:

–Выявлено генетическое разнообразие отечественных пород животных на основе использования высокоскоростного ДНК-генотипирования организмов.

–Будет идентифицирован набор ДНК-маркеров, связанных с ценными признаками животных, для повышения эффективности селекционного процесса.

–Будут созданы новые породы животных (не менее 3) на основе использования сочетания методов традиционной селекции и новых геномных технологий.

–Результаты исследований будут опубликованы в международных научных журналах с высоким импакт-фактором (не менее 4).

Целевые индикаторы в рамках тематики: «Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных видов растений для повышения продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды»:

– Будет оценено генетическое разнообразие основных сельскохозяйственных видов растений на основе использования ДНК-анализаторов нового поколения.

– Будут идентифицированы наборы ДНК-маркеров, связанных с адаптацией растений к условиям выращивания и устойчивости к стрессовым факторам окружающей среды.

– Будут разработаны и внедрены в селекционный процесс технологии целенаправленной модификации геномов растений.

– Будут созданы новые перспективные линии и сорта (не менее 12) основных зерновых культур на основе сочетания методов традиционной селекции, геномных технологий и методов модификаций геномов.

– Результаты исследований будут опубликованы в международных научных журналах с высоким импакт-фактором (не менее 12).

Целевые индикаторы в рамках тематики: «Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений»:

– Создание новых форма растений на основе использования гаплоидной технологии и методов преодоления генетической несовместимости при отдаленной гибридизации дикорастущих и культивируемых видов растений.

– Методы криоконсервации и хладохранения будут интегрированы в национальные программы по сохранению генетических ресурсов страны.

– Будут созданы питомники и резерваты промышленно ценных видов растений на основе использования современных методов микроклонального размножения.

– Будут получены патенты (не менее 5) на разработанные методы культуры клеток и тканей для культивируемых и дикорастущих видов растений.

– Будут опубликованы научные статьи в высокорейтинговых международных научных журналах (не менее 3).

Целевые индикаторы в рамках тематики: «Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов»:

– Будут созданы новые вакцинные препараты для опасных вирусных заболеваний на основе использования генетически модифицированных микроорганизмов.

– Будут получены патенты (не менее 3) на созданные вакцинные препараты.

– Будет осуществлен выпуск 3 опытных партий вакцинных препаратов

– Будут опубликованы научные статьи в высокорейтинговых международных научных журналах (не менее 5).

Целевые индикаторы в рамках тематики: «Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем»:

– Будут созданы и оптимизированы существующие методы иммунодиагностических тест-систем на основе использования современных достижений в области геномики и протеомики.

– Будет получено не менее 5 патентов на новые диагностические методы определения болезней.

– Будет осуществлен выпуск 3 опытных партий иммуно диагностических тестов.

– Будут опубликованы научные статьи в высокорейтинговых международных научных журналах (не менее 3).

6. Научно-технологические разработки в отрасли агробιοтехнологии (базовые технологии)

К числу базовых технологий по отобранным тематикам агробιοтехнологии следует отнести:

- новые геномные технологии с использованием ДНК-анализаторов второго (454 Life Science, Illumina, Life Technologies) и третьего поколения (Pacific Biosciences, Ion Torrent) для массивированного параллельного генотипирования и секвенирования геномов, и анализа экспрессии генов;
- технология KASP для эффективного SNP-генотипирования большого количества образцов;
- генно-инженерные модификации генов с использованием плазмидных технологий и методов биолистики и бактериальной трансформации;
- методов культуры клеток, тканей и органов растений *in vitro*;
- методы гаплоидной технологии;
- методы криосохранения и хладохранения ценных и редких генетических видов растений;
- технологии инактивированных, рекомбинантных, цельно-вирионных, нано-вакцин, спилит-вакцин и т.д.
- технология создания диагностических препаратов на основе реакции нейтрализации, реакции связывания компонентов, иммунно-ферментного анализа, моноклональных антител, диффузной преципитации, биочипов, мультиплексного анализа и т.д.

На основе приведенных базовых технологий отрасли агропромышленного комплекса получают новые возможности для расширения генетического потенциала и использования генетических ресурсов в селекционных исследованиях по созданию новых сортов растений и пород животных с высокими показателями продуктивности и устойчивости к стрессовым факторам окружающей среды. Современные ДНК-технологий, нано- и клеточные технологий, технологии моноклональных антител будут использованы для создания профилактических и диагностических препаратов нового поколения.

7. Стратегии/Программы развития направления

Основными стратегическими программами по развитию агrobiотехнологии являются следующие государственные документы:

- 1) Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А.Назарбаева Народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» - Новый политический курс состоявшегося государства» от 14 декабря 2012 г.
- 2) Указ Президента Республики Казахстан от 18 декабря 2012 года № 449 О мерах по реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 14 декабря 2012 года "Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства"
- 3) Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан № 958 от 19 марта 2010 года.
- 4) Закон Республики Казахстан «О науке» № 407 IV-ЗРК от 18 февраля 2011 года.

5) Программа «Развитие агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013-2020 годы» №449 от 18 декабря 2012 года

6) Концепция развития биотехнологии в Республике Казахстан до 2020 года. Национальный Биотехнологический Центр Республики Казахстан -2013 г.

В Стратегии «Казахстан-2050» сказано: **«Нам нужен трансферт необходимых стране технологий и обучение специалистов для их использования.** Кроме того, мы вполне можем активно участвовать в масштабных международных научно-исследовательских проектах. Это даст нам возможность **интегрировать** усилия наших ученых с зарубежным научно-исследовательским сообществом по стратегическим инновационным направлениям. Наша цель – стать частью глобальной технологической революции. Мы должны уже в 2013 году принять меры по полноценной **кооперации науки и бизнеса».**

В Общенациональном плане мероприятий по реализации Послания Главы государства народу Казахстана от 14 декабря 2012 года «Стратегия «Казахстан - 2050»: новый политический курс состоявшегося государства» одними из основных мероприятий отмечено «Принятие Программы развития агропромышленного комплекса страны до 2020 года, направленной на: масштабную модернизацию сельского хозяйства с учетом растущего глобального спроса на продовольствие; увеличение к 2020 году объема государственной поддержки сельского хозяйства в 4,5 раза; значительный рост урожайности; увеличение посевных площадей; внедрение новых технологий; создание кормовой базы животноводства мирового уровня; определение видов продовольственной продукции, массовое производство которой позволит завоевать крупные экспортные рынки; создание национальных конкурентоспособных брендов с акцентом на экологичность, обеспечив вхождение страны в разряд глобальных игроков в области экологически чистого производства; выработать систему законодательных и экономических стимулов по созданию средних и крупнотоварных сельскохозяйственных производств, ориентированных на внедрение новейших агротехнологий».

В Программе по развитию Агропромышленного комплекса на 2013-2020 гг. отмечено, что урожайность по основным зерновым культурам находится на низком уровне в сравнении с мировыми показателями урожайности, урожайность кормовых культур падает, что связано с неэффективной структурой землепользования. Растущие потребности животноводства качественными комбикормами обеспечиваются недостаточно. Уровень фитосанитарной безопасности в Республике Казахстан находится на удовлетворительном уровне с низким количеством случаев запрета на вывоз продукции растениеводства из Казахстана. В связи с тем, что большая часть поголовья сосредоточена в хозяйствах населения, отрасли животноводства присущи такие характеристики как низкий генетический потенциал животных и связанная с этим низкая продуктивность, отсутствие использование современных технологий

содержания, кормления и других технологий, обеспечивающих продуктивность и качество продукции, недостаточный уход за здоровьем животных. При этом баланс экспорта-импорта ключевых продуктов переработки показывает большую импортозависимость Казахстана по ряду продуктов.

Современное состояние отраслевой аграрной науки Казахстана характеризуется недостаточным финансированием, отсутствием мотивации к повышению результативности труда ученых, трудностями во внедрении научных разработок, недостаточным развитием системы распространения знаний, устаревшей научно-технической инфраструктурой, старением научных кадров, неразвитым уровнем трансферта передовых зарубежных технологий, отсутствием доступного финансирования на начальных этапах внедрения инноваций, неразвитым спросом на инновационные разработки и др.

Вместе с этим, документ, состоящий из 97 страниц, не упоминает о возможностях использования новых биотехнологий, включая геномные технологии нового поколения, и не подразумевает интеграции научных учреждений МОН РК и МСХ РК. Учитывая сложившуюся ситуацию, существует острая необходимость в финансировании межведомственных научно-исследовательских программ по разработке и внедрению в практику новых геномных технологий и биоинформатики для повышения продуктивности сортов растений и пород животных. Ярким примером эффективности такой кооперации является сельскохозяйственная кооперативная программа Triticeae в США (Triticeae CAP). Программа объединяет более чем 20 научных организаций (Рис. 1) Университетов США и отделений департамента сельского хозяйства США (USDA). Целью программы является усиление селекционных программ пшеницы и ячменя и распространение новых знаний, и она объединяет ведущих американских генетиков, селекционеров и специалистов в области биоинформатики.



Рисунок – 1 Участники кооперативной сельскохозяйственной программы США по пшенице и ячменю. Красными кружками отмечены центры по биоинформатике и изучению качества зерна.

В ходе реализации программы созданы новые геномные библиотеки, генетические и физические карты геномов пшеницы и ячменя, системы для массированного генотипирования на основе использования платформы Illumina, сотни новых перспективных линий и сортов пшеницы и ячменя для всех зерносеющих регионов США, и информативные базы данных по генетическому и морфологическому разнообразию пшеницы и ячменя. Успешное развитие американской программы свидетельствует о необходимости консолидации научных организаций МОН РК и МСХ РК на основе финансирования межведомственных целевых научно-технических программ. Аналогичные программы должны быть разработаны и осуществлены по геномной селекции культивируемых видов животных и по развитию ветеринарной безопасности животных, с привлечением НИИ МОН РК и МСХ РК.

8. Идентификация рынков

Все технологии в направлении Агробиотехнология, предусматриваемые дорожной картой, разрабатываются с целью повышения продовольственной безопасности Республики Казахстан. Следовательно, основными конечными потребителями агробиотехнологии является население Казахстана. Вместе с этим, учитывая высокий потенциал аграрного сектора экономики страны, существуют большие возможности увеличения экспорта зерна и мясной продукции крупного рогатого скота в соседние страны с высокой плотностью населения (Китай, Россия, страны Центральной Азии). В целом можно выделить **три целевые группы реципиентов** результатов выполнения предлагаемых направлений Агробиотехнологии. В **первую группу** необходимо внести государственные организации по регулированию регистрации новых сортов растений и пород животных, селекционные станции и семеноводческие опытные хозяйства по созданию, производству и размножению элитных семян новых сортов сельскохозяйственных культур, селекционные организации и кооперативы по улучшению пород животных, ветеринарные и фитосанитарные службы Республики Казахстан. В частности, успешный трансферт и автоматизация технологии высокоскоростного и массированного ДНК-генотипирования позволило бы повысить необходимые критерии при регистрации новых сортов в службах Государственного сортоиспытания РК (ГСИ) и тем самым, повысить продуктивность, качество и конкурентоспособность отечественных сортов растений в стране и за рубежом. Внедрение методов ДНК-генотипирования в ГСИ РК является весьма актуальным, учитывая вхождение Казахстана в международный союз UPOV и во Всемирную торговую организацию (ВТО). Другим примером являются селекционные организации АО «КазАгроИнновация» МСХ РК, где результаты по агробиотехнологическим исследованиям могут быть напрямую использованы

при создании новых высокопродуктивных сортов растений и пород животных. Наконец, еще одним реципиентом первой группы являются службы ветеринарной и фитосанитарной безопасности РК. Разработка отечественных эффективных методов иммунной диагностики для опасных заболеваний животных и создание новых вакцинных препаратов позволило бы значительно повысить уровень фитосанитарной безопасности во всех регионах страны. Во **вторую группу** реципиентов результатов планируемых исследований могут быть отнесены мелкие и средние фермерские и крестьянские хозяйства, выращивающие сельскохозяйственные культуры и скот. Создание новых высокопродуктивных сортов, устойчивых к стрессовым факторам окружающей среды, и высокопродуктивные породы животных, позволило бы повысить конкурентоспособность малого и среднего бизнеса аграрного сектора, что может благоприятно сказаться на развитии социальной сферы сельских регионов страны. К этой категории могут быть отнесены совместные предприятия с научными центрами и коммерческими компаниями зарубежных стран. К **третьей группе** реципиентов могут быть отнесены крупные аграрные холдинги и зарубежные коммерческие организации. Возможность повышения экспортного потенциала зерновых культур и мясо-молочной продукции позволило бы улучшить макроэкономику и повысить имидж страны в мире. К данной группе можно отнести и зарубежные частные агрокомпании, основавшие свой бизнес в Казахстане. К примеру, одним из малочисленных солодовых предприятий в Казахстане является французская компания Суффле (Soufflet). Компания закупает солод в странах Западной Европы и России по причине отсутствия пивоваренных сортов ячменя в Казахстане. Причем, в летние периоды доходит до того, что предприятие останавливается по причине нехватки солодового материала. Создание новых высокопродуктивных пивоваренных сортов ячменя в Казахстане позволило бы переломить ситуацию, и создать взаимовыгодные условия для сотрудничества. Кроме того, развитие пивоваренной промышленности страны, позволили бы успешно конкурировать отечественным бизнесменам на огромных рынках дальневосточных стран (Китай, Корея, Япония).

9. Основные акторы (участники)

Реализация Дорожной карты предполагает объединение материальных и кадровых ресурсов из различных структур и институтов государственного, межгосударственного и частного характера. Основной упор и существенная доля ответственности падает на кадровый состав ученых, работающих в научно-исследовательских институтах и университетах. К таким институтам и университетам, прежде всего, относятся: Назарбаев Университет, Национальный Центр биотехнологии, Институт биологии и биотехнологии растений, Институт проблем биологической безопасности, Институт молекулярной биологии и биохимии им.М.А.Айтхожина, Институт общей генетики и цитологии, ТОО экспериментальной биологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, *Инновационный Евразийский*

университет, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, НИИ проблем биологической безопасности, Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби, Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства.

В этих организациях сосредоточены высококвалифицированные специалисты в области генной и клеточной инженерии, физиологии и биохимии растений, молекулярной биологии и геномного анализа, клеточной иммунологии и иммунохимии, клеточных технологий. Предполагается тесное взаимодействие институтов при выполнении исследований в рамках дорожной карты.

Предполагается привлечение к участию в реализации Дорожной Карты зарубежные научные коллективы, работающие в ведущих научных центрах и университетах, таких как University of California-Davis Angeles (UCD), Texas A&M University, Purdue University, Duke University, University of Illinois, Cambridge University, Ben Gurion University of the Negev, Rutgers University-New Brunswick, Wellcome Trust Sanger Institute, University of Pittsburg, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, INRA (французский центр сельского хозяйства), John Innes Centre (Великобритания), Институт растениеводства (г. Гатерслебен, Германия). Эти научные центры будут привлекаться в качестве консультативных органов, а также для целевого обучения студентов и профильной подготовки казахстанских специалистов в области агробiotехнологий.

Также к реализации Дорожной карты агробiotехнологий предполагается привлечь следующих участников:

- 1) Создаваемый инновационно-образовательный консорциум «Биотехнология»,
- 2) Общественное объединение «Казахстанское общество биотехнологов» как диалоговая платформа,
- 3) Представители уполномоченных органов (МОН РК, МСХ РК, МИНТ РК),
- 4) Госкомпании (АО «Казмунайгаз», АО «Казатомпром». АО «КазАгро» и др.);
- 5) Институты развития (АО "ФНБ Самрук-Казына", Банк Развития Казахстана, АО "Инвестиционный фонд Казахстана", АО "Национальный агентство по технологическому развитию", АО «Фонд развития малого предпринимательства», Государственный центр по содействию инвестициям "Казинвест", АО Парасат и др.).
- 6) Бизнес-структуры (малые, средние биотехнологические предприятия, фармацевтические компании, Общенациональный союз предпринимателей «Атамекен».

10. Необходимые ресурсы для реализации Дорожной карты

Для инициации реализации дорожной карты в стране имеются необходимые кадровые и институциональные ресурсы. Однако для успешной реализации дорожной карты развития агробiotехнологий необходимо

кардинальное увеличение научной базы, кадрового потенциала, инфраструктуры, финансовых ресурсов и трансфера современных технологий. Начиная с 2019 года необходимо существенное увеличение финансирования научных исследований и закупки оборудования для субъектов вовлечённых в реализации дорожной карты.

Для создания современных вакцин для профилактики заболеваний животных, а также получения высокопродуктивных сортов растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам (2019-2022 гг) необходимо значительное усиление финансирования и оснащения исследовательских и производственных лабораторий. Необходима своевременная подготовка высококвалифицированных специалистов на базе таких университетов как Назарбаев Университет, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, *Инновационный Евразийский университет*, Казахский национальный университет и др. Особое внимание необходимо уделить увеличению количества исследователей со степенью PhD. Кадровый недостаток молодых специалистов со степенью PhD необходимо преодолеть с течение 5-6 лет с момента начала реализации дорожной карты.

С момента реализации дорожной карты важную роль будет играть процесс повышения квалификации кадров (стажировки и тренинги) в ведущих научных учреждениях как в стране, так и за рубежом. Среди зарубежных тренинговых площадок предполагается привлечение научных коллективов, работающих в ведущих научных центрах и университетах, таких как University of California-Davis Angeles (UCD), Texas A&M University, Purdue University, Duke University, University of Illinois, Cambridge University, Ben Gurion University of the Negev, Rutgers University-New Brunswick, Wellcome Trust Sanger Institute, University of Pittsburg, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, INRA (Франция), John Innes Centre (Великобритания), Институт растениеводства Германии.

Успешная реализация дорожной карты развития биотехнологий невозможна без реализации целенаправленной государственной политики. Речь идет не только о финансовой поддержке, но и о снятии имеющихся регулятивных барьеров (таможенные барьеры, техническое регулирование и т.д.), создании стимулов для формирования отрасли, построении необходимой технологической инфраструктуры, создании спроса на продукцию (законодательное ужесточение ряда требований по экологии и т.д.), координации усилий государства, научных организаций и участников рынка.

11. Риски и ограничения

Основным рисковым фактором для пессимистического развития событий в будущем является недостаток финансирования. Такая ситуация может иметь место в том случае, если финансирование казахстанской науки до 2015 года будет оставаться на уровне ниже 1% от ВВП. В настоящее

время этот показатель равен 0,26%. Ведомственная разобщенность исследований в области агробιοтехнологий также может оказать негативную роль в реализации сценария.

Научно-технологические риски

- Появление принципиально новых заболеваний растений и животных
- Обострение климатических изменений
- Усиление дефицита водных ресурсов и деградация почв
- Биотерроризм и экотерроризм
- Черные рынки технологий и биоресурсов

Социально-экономические риски

Риски отсутствия (недостатка) финансирования научных разработок и бизнес-проектов в сфере биотехнологии. Реализация Дорожной карты предусматривает финансирование бизнес-проектов в сфере агробιοтехнологий за счет бюджетных и внебюджетных средств. Недостаточная доходная база бюджета и плохая конъюнктура рынка капитала, которые не могут быть спрогнозированы с большой точностью, способны привести к недофинансированию бизнес-проектов. В этом случае фактические результаты от реализации Дорожной карты будут хуже ожидаемых результатов. Снизить риски отсутствия (недостатка) финансирования следует за счет реализации схемы государственно-частного партнерства для реализации крупнейших проектов.

Риски нормативной базы и инфраструктуры

Риски связаны с недостаточной проработкой нормативной базы в сфере агробιοтехнологий и отсутствием выстроенной системы взаимодействия между наукой и бизнесом, что может препятствовать достижению запланированных результатов.

Риски, связанные с неэффективным управлением реализацией Дорожной карты

Риски обусловлены следующими вероятными событиями: неэффективным использованием ресурсов, срывом сроков выполнения мероприятий, проявлением неучтенных факторов на этапе реализации Дорожной карты.

Снизить данные риски позволит усиление контроля над ходом выполнения предусмотренных мероприятий, совершенствование механизма управления реализацией Дорожной карты и, в случае выявления факторов, способных негативным образом повлиять на ход реализации Дорожной карты, своевременная корректировка запланированных мероприятий.

Риски негативного отношения к реализации Дорожной карты со стороны представителей органов управления, общественности и СМИ

Снизить данные риски позволит проведение разъяснений основных концепций, целей и идей проводимых мероприятий, структуры расходования средств с целью достижения обществом понимания и принятия предлагаемых мер. Планируемая работа в этом направлении должна

проводиться с привлечением специалистов научной среды и непосредственных участников реализации Дорожной карты.

Риски некачественного проведения конкурса для участия в реализации Дорожной карты и экспертизы результатов проведенного конкурса

Снизить риски позволит проведение контроля соответствия заявленной политики реальному положению дел при проведении конкурсов и экспертиз, а также создание системы мониторинга с привлечением сторонних общественных организаций и общественности. Дополнительным способом снижения рисков должно стать максимальное освещение и прозрачность структуры принятия решения относительно включения в процесс реализации Дорожной карты тех или иных участников.

12. Мониторинг реализации Дорожной карты

Контроль над выполнением хода реализации Дорожной карты предлагается осуществлять Национальному Научному Совету Республики Казахстан (ННС) и Совету руководителей программ по отобранным тематикам исследований. Порядок обеспечения контроля будет напрямую связан с выполнением основных индикаторов и этапов реализации направлений агробιοтехнологии. В связи с трехлетним циклом периодичности выполнения научных проектов и программ, предлагается осуществлять ежегодный анализ выполнения хода реализации Дорожной Карты, с предоставлением трехлетнего отчета выполненных работ в Комитет Науки МОН Республики Казахстан и Национальный центр государственной научно-технической экспертизы. Предлагается наделить ННС и Совет руководителей программ соответствующими полномочиями по управлению и регулированию хода реализации Дорожной Карты.

13. План мероприятий по реализации Дорожной карты

№	Мероприятие	Форма завершения	Ответственные исполнители	Срок исполнения	Источники финансирования
1	2	3	4	5	6
1	Совершенствование методов геномной селекции животных	Научно-исследовательский отчет, уровень генетического разнообразия пород животных, идентификация наборов SNP-маркеров для селекции, новые породы животных	Национальный Центр биотехнологии, Институт общей генетики и цитологии, Институт молекулярной биологии и биохимии, Институт экспериментальной биологии	2030	Государственный бюджет, Частные инвесторы, Международные фонды
2	Разработка методов редактирования геномов хозяйственно ценных растений для придания им признаков повышенной продуктивности	Научно-исследовательский отчет, новые методы геномики и генетической трансформации, уровень генетического разнообразия сортов растений, идентификация наборов SNP-маркеров	Институт биологии и биотехнологии растений, Национальный Центр Биотехнологии, Институт молекулярной биологии и биохимии, Казахский	2030	Государственный бюджет, Частные инвесторы, Международные фонды

Продолжение таблицы

№	Мероприятие	Форма завершения	Ответственные исполнители	Срок исполнения	Источники финансирования
1	2	3	4	5	6
	и, устойчивости к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды.	для селекции, новые сорта растений	АгроТехнологический Университет, КазНАУ		
3	Разработка и совершенствование методов клеточной селекции растений	Научно-исследовательский отчет, новые методы клеточной селекции, новые перспективные линии и сорта растений, питомники ценных и редких видов растений	Институт биологии и биотехнологии растений, Национальный Центр Биотехнологии Казахский Агротехнологический Университет, КазНАУ	2030	Государственный бюджет, Частные инвесторы, Международные фонды

Продолжение таблицы

№	Мероприятие	Форма завершения	Ответственные исполнители	Срок исполнения	Источники финансирования
1	2	3	4	5	6
4	Создание генетически модифицированных микроорганизмов для использования в конструировании вакцинных препаратов.	Научно-исследовательский отчет, новые методы модификации геномов микроорганизмов, новые вакцинные препараты для инфекционных болезней животных	Институт проблем биологической безопасности, Институт микробиологии и вирусологии, КазНИВИ, КазНАУ, ТОО "Антиген"	2030	Государственный бюджет, Частные инвесторы, Международные фонды
5	Разработка технологий получения компонентов для иммунодиагностических тест-систем	Научно-исследовательский отчет, новые методы иммунной диагностики, опытные партии диагностических тестов инфекционных болезней животных	Институт проблем биологической безопасности, Институт микробиологии и вирусологии, Национальный Центр Биотехнологии, КазНИВИ, КазНАУ	2030	Государственный бюджет, Частные инвесторы, Международные фонды

Магистрлік диссертация рефераты.

Магистрлік диссертация 1 том, 175 парақ, 23 сурет, 10 кесте, 1 қосымша, 31 әдебиет көзі.

Зерттеулердің өзектілігі. Агроөнеркәсіп кешені өнеркәсіппен, энергетикамен және қызмет көрсету саласын қоса алғанда кез келген мемлекеттің экономикасы үшін негізін қалаушы сала болып табылады. Оның даму деңгейіне ұлттық қауіпсіздіктің басты компоненттерінің бірі ретіндегі азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету дәрежесі тікелей тәуелді. Агроөнеркәсіп кешенінің құрамына ауылшаруашылығы және оған ауылшаруашылығы өнімдерін сақтаумен және өңдеумен байланысты қызметтің барлық қосалқы салалары енгізілуі қабылданған. Әлемдегі қазіргі жағдай, бір жағынан алғанда, үшінші әлем елдеріндегі ашығып жатқан адамдардың көптігімен, екінші жағынан алғанда, жер шары халқының 20 пайызы ғана тұрып жатқан дамыған елдердегі азық-түліктің шектен тыс өндірілуімен сипатталатынын ескеру қажет. Дамып келе жатқан елдердің халқы дамыған елдер халқынан гөрі тез өседі, ал ауылшаруашылығы өнімдері өндірісін әртараптандыру үшін мүмкіндіктер шектелген. Сондықтан да тұрақты азық-түлікпен қамтамасыз етуді қамтитын, сондай-ақ азық-түлік тәуелсіздігін қамтамасыз ететін ауылшаруашылығы өндірісінің тұрақтылығына кепілдік беретін азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету міндеті кез келген елдің экономикалық даму тұжырымдамасын іске асырудың маңызды бағыттары болып табылады.

Зерттеулердің мақсаттары мен міндеттері. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты - Қазақстанның «Ауылшаруашылығы биотехнологиялары» бағыты бойынша ғылым және технология саласындағы құзыретін зерделеу, осының негізінде Қазақстан Республикасында ауылшаруашылығы биотехнологияларын 2030 жылға дейінгі кезеңде дамытудың Жол картасын әзірлеу.

Белгіленген мақсатқа қол жеткізу үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

1. Әдеби көздердің талдауы негізінде шетелде ауылшаруашылығы биотехнологияларының даму дәрежесін зерттеу;
2. Қазақстандық биотехнология ғылымының және технологияларының құзыретін белгілеу;
3. Қазақстанның биотехнологиялық зерттеулер саласындағы құзыреті туралы АӨК-ге қорытынды беру, соның негізінде Қазақстан Республикасында ауылшаруашылығы биотехнологиясын бұдан әрі дамытудың бағыттары туралы ұсыныстар жасау.

Зерттеулер «Мемлекеттік ғылыми-техникалық сараптаманың ұлттық орталығы» АҚ-ның 2013-2014 жылдардағы «Ғылым және технологиялар саласындағы жүйелі талдау және болжамдау» жобасын орындау шеңберінде жүргізілді.

Зерттеу әдістері. Зерттеулер биотехнологиялар саласындағы мемлекеттік бағдарламалар, биотехнологиялар саласығы ғылыми зерттеулер тақырыбы, биотехнологиялар саласында қорғалған диссертациялар,

патенттік зерттеулер бағыттары бойынша ашылған ғылыми жаңалықтарда ұсынылған талдаулар негізінде өткізілді.

Жобаны орындау мақсатында ауылшаруашылығы биотехнологиялары саласындағы басыңқы ғылыми-технологиялық өнімдерді және қызметтерді белгілеу жөніндегі зерттеулер Корея ғылыми-технологиялық бағалау және болжамдау институтының қызметкерлері кішіпейілділікпен ұсынған форсайттық зерттеулер әдісі бойынша жүргізілді (KISTEP), Оңтүстік Корея.

Ауылшаруашылығы биотехнологиясын дамытудың Жол картасы жобасын әзірлеу Индустрия және жаңа технологиялар министрі А. О. Исекешев бекіткен ғылым және жаңа технологиялар саласындағы жол картасын жасау әдістемесіне сәйкес өткізілді (2013 ж.).

«Ауылшаруашылығы биотехнологиясы» бағыты бойынша Жол карталарын әзірлеудің әдіснамасына сәйкес жұмыстардың мына түрлері ұсынылды:

- Факторлар мен трендтердің STEEP талдауын жүргізу (әлеуметтік, экономикалық, экологиялық, технологиялық, саяси);
- Сыртқы және ішкі факторларды белгілеу, сондай-ақ 2030 жылға дейінгі кезеңде бағыттың дамуына елеулі ықпал ете алатын Қазақстанның дамуына тән факторлар мен трендтерді айқындау;
- Факторлардың өзара ықпалының талдауын жүргізу және белгісіздігі және маңыздылығы дәрежесі бойынша факторларды ранжирлеу;
- SWOT талдау өткізу;
- Бағыттың Қазақстанда дамуы үшін қажетті басты факторларды айқындау;
- Әлемде R&D талдауын өткізу және кіші бағыттар бойынша зерттеулер жүргізуші көшбасшы елдерді анықтау;
- «Агробиотехнологии» бағыты бойынша R&D саласындағы Қазақстанның құзыретіне талдау жасау;
- Бағыттың Қазақстанда дамуына қажетті мүмкіндіктерді айқындау;
- Бағыттың 2030 жылға дейінгі кезеңде дамуының тұрпатын көрсету.

Қазақстан Республикасында агробиотехнологияларды 2030 жылға дейін дамытудың Жол картасының жобасы әзірленді, оның іске асырылуы біздің еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жоспарланған көрсеткіштеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: агроөнеркәсіп кешені (АӨК), ауыл шаруашылығы, өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы, биотехнология, селекция, геном, биоинженерия, ұрықтандыру, трансплантация, биоотын, биопрепарат, утилизация, биотехнологиялық өнім, «жасыл» экономика, жасанды экологиялық жүйе, агробизнес.

Жарияланымдар.

1-мақала. **Қазақстанда ауылшаруашылығы биотехнологиясының дамуы.** И.В.Тимофеева, магистрант, Е.Б.Никитин, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Инновациялық Еуразия университетінің хабаршысы, (Павлодар қаласы) УДК 631.1: 631.95 (574)

2-мақала. **Әлемде ауыл шаруашылығы дамуының тенденциялары.**
И.В.Тимофеева, магистрант, Е.Б.Никитин, ветеринария ғылымдарының докторы, профессор. Инновациялық Еуразия университетінің хабаршысы, (Павлодар қаласы) УДК 631.151.

Реферат магистерской диссертации

Магистерская диссертация том 1, страниц 175, рисунки 23, таблицы 10, приложений 1, литературные источники 31.

Актуальность исследований. Агропромышленный комплекс, наряду с промышленностью, энергетикой и сферой услуг является основополагающей отраслью для экономики любого государства. От уровня его развития напрямую зависит степень обеспечения продовольственной безопасности как одного из ключевых компонентов национальной безопасности. В состав агропромышленного комплекса принято включать непосредственно сельское хозяйство и все сопутствующие сферы деятельности, связанные с хранением и переработкой сельскохозяйственной продукции.

Необходимо учитывать, что современная ситуация в мире характеризуется, с одной стороны, наличием огромного числа голодающих в странах третьего мира, с другой, избыточным производством продуктов питания в развитых государствах, где проживает не больше 20% населения планеты. Население в развивающихся странах растет быстрее, чем в развитых, а возможности для диверсификации производства сельскохозяйственной продукции ограничены.

Поэтому одним из важнейших направлений реализации концепции экономического развития любой страны является задача обеспечения продовольственной безопасности, включающая гарантирование стабильного продовольственного обеспечения, а также поддержание объемов сельскохозяйственного производства, обеспечивающих продовольственную независимость.

Цели и задачи исследований. Целью наших исследований явилось изучение компетенций Казахстана в области науки и технологий по направлению «Сельскохозяйственный биотехнологии», на основе чего разработка Дорожной карты развития сельскохозяйственной биотехнологии в Республике Казахстан на период до 2030 г.

Для достижения намеченной цели необходимо решить следующие задачи:

1. На основе анализа литературных источников изучить степень развития сельскохозяйственной биотехнологической науки за рубежом;
2. Определить компетенции казахстанской биотехнологической науки и технологий;
3. Дать заключение о компетенции Казахстана в области биотехнологических исследований в АПК, на основании чего представить предложения о направлениях дальнейшего развития сельскохозяйственной биотехнологии в Республике Казахстан.

Исследования проводились в рамках выполнения АО «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» в 2013-2014 годах проекта «Системный анализ и прогнозирование в сфере науки и технологий».

Методы исследования. Исследования проводились на основе анализа данных, представленных в открытых источниках по направлениям: Государственные программы в области биотехнологий, Тематики научных исследований в области биотехнологий; Защищённые диссертации в области биотехнологий; Патентные исследования.

Исследования по определению приоритетных научно-технологических продуктов и услуг в области сельскохозяйственной биотехнологии

проводились по методике форсайтных исследований, любезно предоставленных для выполнения проекта сотрудниками Корейского института научно-технологической оценки и прогнозирования (KISTEP), Южная Корея.

Разработка проекта Дорожной карта развития сельскохозяйственной биотехнологии проводилась согласно Методике дорожного картирования в области науки и новых технологий, утверждённой Министром индустрии и новых технологий А.О. Исикешевым (2013 г.).

В соответствии с Методологией разработки Дорожных карт, по направлению «Сельскохозяйственная биотехнология» представлены следующие виды работ:

- Проведение STEEP анализ факторов и трендов (социальные, экономические, экологические, технологические, политические);
- Определение внешних и внутренних факторов и трендов, а также специфичных для развития Казахстана факторов и трендов, которые могут оказать существенное влияние на развитие направления на период до 2030 года;
- Проведение анализа взаимного влияния факторов и ранжирование факторов по степени неопределенности и значимости;
- Проведение SWOT анализа;
- Выявление ключевых факторов для развития направления в Казахстане;
- Проведение анализа R&D в мире и выявление стран-лидеров по исследованиям по поднаправлениям;
- Проведение анализа компетенций Казахстана в области R&D по направлению «Агробiotехнологии»;
- Выявление возможностей для развития направления в Казахстане;
- Визуализация образа будущего развития направления на период до 2030 года.

Разработан Проект Дорожной карты развития агробiotехнологий в Республике Казахстан на период до 2030 года, реализация которой позволит достичь запланированных показателей в обеспечении продовольственной безопасности нашей страны.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс (АПК), сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, биотехнология, селекция, геном, биоинженерия, осеменение, трансплантация, биотопливо, биопрепарат, утилизация, биотехнологическая продукция, «зеленая» экономика, искусственная экосистема, агробизнес.

Публикации.

Статья 1. **Развитие сельскохозяйственной биотехнологии в Казахстане.** И.В.Тимофеева, магистрант, Е.Б.Никитин, доктор ветеринарных наук, профессор. Вестник Инновационного Евразийского Университета (г. Павлодар) УДК 631.1: 631.95 (574)

Статья 2. **Тенденции развития сельского хозяйства в мире.** И.В.Тимофеева, магистрант, Е.Б.Никитин, доктор ветеринарных наук,

профессор. Вестник Инновационного Евразийского Университета (г. Павлодар) УДК 631.151

Master's Thesis Summary

Master's Thesis: 1 volume, 175 pages, 23 pictures, 10 tables, 31 references.

Thematic justification. Agro-industrial complex along with manufacturing, power and service sector is an essential branch for economy of any country. The level of food security as one of the key components of national security is directly

affected by the level of agro-industrial complex development. Agro-industrial complex (AIC) includes agriculture and all the activities related to storage and processing agricultural products.

It should be noted that current world situation is characterized by a great number of undernourished people in the third world from one hand and surplus food production in developed countries from another hand, where no more than 20% of world population live. Population of developing countries grows faster than in developed ones and opportunities to diversify production of agricultural products are limited.

Due to this, issues of food security assuring are one of the most important areas of implementation of the concept of economic development of any country. Food security includes guaranteed stable food supply as well as the maintenance of agricultural production to ensure food independence.

Purpose and objectives of the research. The purpose of our research is to study competence of Kazakhstan in the field of science and technology in “Agricultural Biotechnology” on the basis of which the Road Map of agricultural biotechnology development in the Republic of Kazakhstan has been developed until 2030.

To achieve the purpose it is necessary to solve tasks as follows:

1. To study the level of agricultural biotechnology development abroad by means references analysis;
2. To determine the competence of biotechnology science and technology in Kazakhstan;
3. To give an opinion on the competence of Kazakhstan in the field of biotechnology research in AIC on the basis of which present proposals for further development of agricultural biotechnology in the Republic of Kazakhstan.

The research was carried out in the framework of implementation of “System analysis and forecasting in the sphere of science and technologies” project of JSC “National Center of Science and Technology Evaluation” in 2013-2014.

Research methods. The research was carried out on the basis of analysis of data provided in open sources on: Government programs in biotechnology; Research themes on biotechnology; Defended theses on biotechnology; Patent researches.

Researches on determination of priority scientific and technical products and services in the field of agricultural biotechnology were carried out by means of foresight method of research provided by the employees of Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP), South Korea.

Development of project of Road Map of agricultural biotechnology development was carried by means of a Method of road mapping in the field of science and new technologies which had been accepted (in 2013) by A.O.Issikeshev, the Minister for Industry and New Technologies.

In accordance with methodology of Road Maps development, works on “Agricultural biotechnology” were presented as follows:

- carrying out STEEP analysis of factors and trends (social, economic, ecological, technological, political);

- determination of internal and external factors and trends as well as specific factors and trends of development for Kazakhstan which can materially affect the development of the area until 2030;
- carrying out the analysis of mutual influence of factors and their ranking by the degree of uncertainty and importance;
- carrying out SWOT analysis;
- identification of the key factors for the development of the area in Kazakhstan;
- carrying out world R&D analysis and identification of leading countries on subareas research;
- carrying out world analysis of competence of Kazakhstan in the field of R&D on “Agrobiotechnology”;
- identification of opportunities for the development of the area in Kazakhstan;
- visualization of future development of the area until 2030.

The project of Road Map of agrobiotechnology development in the Republic of Kazakhstan has been developed until 2030 implementation of which will allow to achieve planned results in ensuring food security of our country.

Keywords: agro-industrial complex (AIC), agriculture, crop production, live stock breeding, biotechnology, breeding, genome, bioengineering, insemination, tissue transfer, biofuel, biological product, recovery, biotechnological products, “green economy”, man-made ecosystem, agribusiness.

Publications.

Article 1. **Development of agricultural biotechnology in Kazakhstan.** I.V. Timofeyeva, master student, Ye.B. Nikitin, doctor of veterinary science, professor. Vestnik of Innovative University of Eurasia (Pavlodar city) UDK 631.1: 631.95 (574)

Article 2. **Trends of agriculture development in the world.** I.V. Timofeyeva, master student, Ye.B. Nikitin, doctor of veterinary science, professor. Vestnik of Innovative University of Eurasia (Pavlodar city) UDK 631.151

Түйін.

Осы мақалада Қазақстанда ауылшаруашылығы биотехнологиясының дамуының негізгі мәселелері және тенденциялары, елдің агроөнеркәсіп өндірісі кешенінде биотехнологияларды қолданудың болашағы қарастырылған. Қазақстанның ғылыми ұйымдарының шетелдік жетекші ғалымдары мен ғылыми ұйымдарын тарту арқылы ауылшаруашылығы биотехнологиялары саласында өткізіп жатқан зерттеулері, технологиялар бойынша әзірленген ұсынымдар және барлық салалардың биотехнологиясындағы жаңа өнімдердің атаулары туралы деректер келтіріледі. Қазақстан Республикасында агробиотехнологияларды 2030 жылға дейін дамытудың Жол картасының жобасы әзірленді, оның іске асырылуы біздің еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің жоспарланған көрсеткіштеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Резюме.

В данной работе рассмотрены основные проблемы и тенденции развития сельскохозяйственной биотехнологии в Казахстане, перспективы применения биотехнологии в производстве агропромышленного комплекса страны. Приведены данные об исследованиях, проводимых научными организациями Казахстана в области сельскохозяйственной биотехнологии с привлечением ведущих зарубежных учёных и научных организаций, о рекомендациях по технологиям. Выявлены перспективные технологии в области биотехнологий в АПК для Казахстана и условия успеха в сфере развития науки и технологий в АПК. Разработана дорожная карта развития сельскохозяйственной биотехнологии в Казахстане на период до 2030 года.

Resume.

In the article the main issues and trends of agricultural biotechnology development in Kazakhstan, prospects of biotechnology application in the production of agro-industrial complex of the country have been considered. Data has been presented on: what researches are being carried out by scientific organizations in the field of agricultural biotechnology with attraction of leading foreign scientists and scientific organizations; what recommendations for technologies have been developed and what new biotechnological products have been created in all branches. The project of Road Map of agrobiotechnology development in the Republic of Kazakhstan has been developed until 2030 implementation of which will allow to achieve planned results in ensuring food security of our country.