Российская Академия Наук

Биотехнологический комплекс глубокой переработки зерна пшеницы

экономика замкнутого цикла

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

Российское Газовое Общество

г. Волгоград
2024 год

Актуальность

- Общий дефицит белка на планете оценивается более чем в 30 миллионов тонн в год. В России он составляет не менее 3 млн тонн. При норме 70 граммов в сутки на человека потребляется 50 граммов в сутки.
- Дефицит белка в рационе населения страны превышает 25% от рекомендуемого уровня.
- Импорт в Россию основных продуктов глубокой переработки зерна в 2022 году составил около 500 млн евро. В денежном выражении импорт Россией основных продуктов переработки более чем в 10 раз превышал экспорт.
- Помимо недостаточного объема производства белков, неблагоприятным фактором также является его низкое качество, в первую очередь, – несбалансированность аминокислотного состава.
- Глубокая переработка 10 млн тонн зерна в год обеспечит качественными продуктами инновационных биотехнологий потребности экономики страны в различных отраслях народного хозяйства.
- Обеспеченный внутренний спрос на зерно в России, стабильно поддерживаемый перерабатывающими отечественными комплексами, создаст саморегулируемый рыночный механизм ценообразования, снизит колебания цен на зерно и даст зернопроизводителям уверенность в будущем.
- Перерабатывающие комплексы создадут высокооплачиваемые рабочие места и стабильную налоговую базу, станут центрами реализации инновационных технологий, дадут возможность развиваться множеству инновационных компаний, применяющих и развивающих промышленные биотехнологии.

Инновационность

- Предусмотренные в проекте новые индустриальные способы получения микробиологического белка на автоматизированных комплексах с применением элементов искусственного интеллекта значительно снижают себестоимость белка, стоимость готовой продукции, повышает конкурентоспособность на международном уровне и эффективность капиталовложений.
- Предлагаемая технология устранит дефицит белков в пищевом рационе людей и с/х животных, позволит улучшить качество мясомолочной продукции, качество комбикормов, многократно повысит технологическую эффективность переработки зерна, расширит продукционную линейку, устранит дефицит сырья для микробиологической и фармацевтической отраслей.
- Данная технология обеспечивает экологически чистую безотходную глубокую переработку зерновых с получением биотехнологической продукции высоких переделов для пищевой промышленности и фармацевтики, имеющей существенный экономический эффект.
- Комплекс, ежегодно закупая 250 тыс. тонн зерна на 2,5 – 3,5 млрд рублей, будет производить конкурентную, качественную на мировом уровне продукцию на 17,5 – 22 млрд рублей.
- Расчеты и результаты опытов показали, что добавление одной тонны микробиологического протеина в рацион сельскохозяйственных животных позволяют дополнительно получить 1,0 -1,6 тонн в живом весе и сберечь при этом 7- 8 тонн зерна.
- Сбалансированный микробиологический протеин усваивается в организме на 95%. Витамины группы В, входящие в его состав, являются регуляторами жизнедеятельности организма.

Описание проекта

Цель проекта: Создание комплекса промышленных производств, объединенных принципами экономики замкнутого цикла и основанных на безотходной биотехнологической глубокой переработке зерновых.
Общая стоимость проекта составляет около 17 млрд. руб.
Отрасль проекта: пищевая промышленность, сельское хозяйство, фармацевтика
Производственная мощность Комплекса переработки зерна: 250 тыс. т. в год зерна пшеницы 4-5 классов.
Производственное оборудование: исключительно отечественного производства.

Реализация продукции будет осуществляться предприятиям пищевой промышленности, сельского хозяйства, фармацевтическим предприятиям как в Российской Федерации, так и на экспорт. Всего планируется производить товарной продукции на сумму около 17,5-22 млрд. руб. в год:
22,5 (9-10%) тыс. тонн сухой пшеничной клейковины (СПК, глютен),
75 (29-30%) тыс. тонн крахмалов (нативного и модифицированных)
10 тыс. тонн глюкозы и/или глюкозно-фруктозных сиропов (ГФС)
83 тыс. тонн сбалансированного микробиологического белка
25,5 тыс. тонн экстракта микробиологического белка
13,3 тыс. тонн бета-глюканового комплекса
200 тыс. тонн комбикормов

Количество рабочих мест: реализация проекта создаст около 400 рабочих мест в Комплексе по переработке и не менее 1 тыс. человек будет задействовано косвенно.

Возврат суммы займов и кредитов целесообразно начать поэтапно уже с 3-го года запуска проекта (2026г).

Окупаемость проекта возможно достичь на 6 год после запуска проекта - 2029-2030 годы.

Описание проекта

Выбор места строительства обусловлен тем, что Волгоградская область является крупным зернопроизводящим регионом с развитой транспортной инфраструктурой, имеющим мукомольные производства и элеваторы, достаточно квалифицированных кадров, в том числе инженерных и научных.

План – график мероприятий

№	Наименование мероприятия/год	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
1.	Предпроектные, проектные работы, согласования								
2.	Строительство объектов								
3.	Установка и запуск оборудования								
4.	Производство промышленных партий								

Объекты строительства

Основные объекты Биотехнологического комплекса:

Цех по производству сухой пшеничной клейковины 22 500 тонн в год и крахмалопродуктов - срок строительства 2 года.

Цех глюкозно-фруктозных сиропов общей производительностью 10 000 тонн в год (эквивалент 880 тыс. тонн зерна в год) – срок строительства 1,5 года.

Цех по производству микробиологического белка, экстракта микробиологического белка, аминокислот - 2 года.

Комбикормовой цех – срок строительства 1 год.

Цех по производству ферментов – срок строительства 1 год.

Перечень основных объектов:

1. Элеватор
2. Цех дробления зерна
3. Цех глютен-крахмала
3.1. Линия выделения клейковины и крахмала
3.2. Линия сушки клейковины (для 1-ой и 2-ой очереди)
3.3. Линия сушки крахмала (для 1-ой очереди)
3.4. Установки модификации крахмала (химическая)
3.5. Установки модификации крахмала (Semy Dry)
3.6. Упаковка готовой продукции (для 1-ой и 2-ой очереди)
3.7. Здание завода
4. Цех производства микробиологического белка
4.1. Цех производства экстракта микробиологического белка
4.2. Цех производства бета-глюканового комплекса
4.3. Здание завода
5. Комбикормовый завод
5.1. Производство и сушка кормов
5.2. Здание цеха
6. Склад готовой продукции
7. Склад бестарного хранения муки
8. Установки снабжения и утилизации:
8.1. Котельная и четыре газовых турбины 6,0 МВт электрической мощности для производства электроэнергии и технологического пара
8.2. Подготовка и отвод воды
8.3. Установка холода и охлажденной воды (градирня)
8.4. Установка ЕТА (Трансформаторная подстанция, низковольтное распределение)
8.5. Очистные сооружения.
8.6. Компрессорная
8.7. Трассы
9. Лаборатории
10. Административно-бытовой комплекс, в т. ч.:
10.1. Центр управления предприятием (ЦУП);
10.2. Центр обучения и повышения квалификации;
10.3. НИЦ развития и внедрения новых технологий.

Расположение и коммуникации

Инвестиции в строительство Комплекса по глубокой переработке зерна мощностью 250 тыс. т/год оцениваются в 12-17 млрд. руб., занимаемая площадь – 70 гектаров.
Большой разброс суммы инвестиций обусловлен тем, что расходы на подведение электроэнергии, газа, воды, строительство очистных сооружений и подъездных путей, составляют значительную величину. Размещение Комплекса на территории элеваторов в зернопроизводящих районах с инфраструктурой значительно снизит инвестиционные расходы.

Потребность в ресурсах

Электроэнергия	Пар	Вода	Водоотведение	Природный газ
Установленная мощность	Максимальный расход	Расход на хозяйственно-питьевые нужды		Расход
12 МВт	28 тонн/час	14,5 $м^3$/сутки	14,5 $м^3$/сутки	5 000 $м^3$/час
Потребляемая мощность	Номинальный расход	Расход на производственные нужды		
7,8 МВт	23 тонн/час	2 000 $м^3$/сутки	703 $м^3$/сутки	

Пример расположения объектов проекта

Технологический процесс выделения клейковины и крахмала

Технология основана на трехфазном разделении продуктов из водно-мучной смеси на мощных центрифугах. Мука и вода смешиваются в определенном соотношении в тестосмесительном агрегате. Далее тесто сразу перекачивается в гомогенизатор, где под действием «сдвигающих» сил происходит расщепление матрицы мучных частиц. Затем полученная смесь подается на трикантер, где происходит эффективное разделение на три фазы (твердая, тяжелая, легкая).

– Твердая фаза – это практически чистый А-крахмал с 1.5%-содержанием протеина при общем содержании 54% АСВ (абсолютно сухих веществ) Крахмал получается практически полностью свободным от глютена. А-крахмал, концентрированный до 21 Ве, является сырьем для производства глюкозы, он также может быть обезвожен и высушен до содержания 88% АСВ.

– Тяжелая жидкая фаза, состоящая из глютена и В-крахмала, выгружается из трикантера под избыточным давлением с использованием комбинации диска разделения фаз и регулируемого импеллера. Данное устройство позволяет оптимизировать плотность крахмала и качество глютена непосредственно в процессе производства.

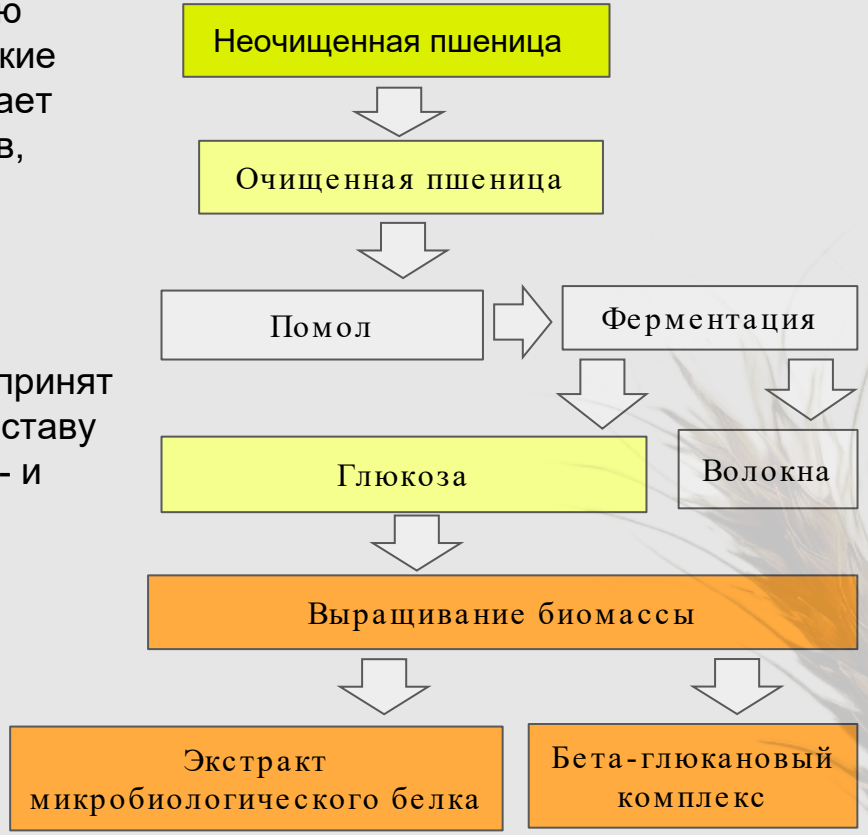
– Легкая жидкая фаза содержит пентозаны и другие растворимые вещества, эта фаза выходит из трикантера самотеком. Пентозаны в дальнейшем отправляются либо на производство спирта, либо в смеситель субстрата добавок к комбикормам.

Технологический процесс получения микробиологического белка, экстрактов

Технологии получения и приготовления микробиологического белка, компонентов и препаратов является природоподобной, полностью исключает из технологических процессов химические вещества и дорогостоящие ферменты, обеспечивает эталонный количественный и качественный состав, натуральность и максимальное сохранение природных полезных свойств, оказывает полифункциональное действие на все системы организма человека.

Состав микробиологического белка может быть принят за эталон по качественному и количественному составу аминокислот, водорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов, т.е. быть полноценным сбалансированным.

Препараты изготавливаются путем аутоферментативного гидролиза, который обеспечивает состав из полноценных белков и свободных аминокислот, микро и макроэлементов, всех витаминов группы "В", фолиевой кислоты, нуклеотидов, нуклеозидов, ди- и трипептидов.



Продукция

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ:

Наименование определяемых показателей	НД на методы испытаний	Норма по НД	Результат испытания
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:			
Массовая доля влаги, %	ГОСТ Р 54951-2012	-	3,0
Массовая доля сырого протеина, %	ГОСТ 32044.1-2012	-	52,2
Массовая доля жира, %	ГОСТ 32905-2014	-	5,1
Массовая доля углеводов, %	ГОСТ 26176-91	-	37,5
Энергетическая ценность, ккал/100 г	МУ 1-40/3805-91	-	404,7
Переваримый белок, %	ГОСТ Р 51423-99		96,9
Содержание витамина В1, мг/100г	Р.4.1.1672-03	-	3,95 ± 0,40
Содержание витамина В2, мг/100г	Р.4.1.1672-03	-	11,0 ± 1,1
Содержание витамина В3, мг/100г	Р 4.1.1672-03	-	168,0 ± 17,0
Содержание витамина В5, мг/100г	МВИ МН 3008-2008	-	23,5 ± 2,4
Содержание витамина В6, мг/100г	Р.4.1.1672-03	-	6,55 ± 0,66
Содержание витамина В9, мкг/100г	МВИ МН 2146-2004	-	325,0 ± 49,0
Содержание витамина В12, мкг/100г	ОФС.1.2.3.0017.15	-	120,0 ± 24,0

Микробиологический белок

Рынок пшеничной клейковины (глютен) формирует сегменты кондитерских изделий, хлебопечения и колбасных изделий и составляет в настоящее время 600 тыс. тонн.

Рынок микробиологического белка формируется в качестве добавок до 6% в мясные, рыбные продукты, продукты из мяса птицы, колбасы.

Изделия, содержащие микробиологический белок, по вкусовым свойствам превосходят изделия, приготовленные с использованием казеината натрия.

Кроме того, гидролизированный микробиологический белок используется при разработке новых продуктов питания – аналогов мяса, крабов и даже искусственной икры.

Сбалансированный микробиологический белок применяется при производстве кормов в рыбном хозяйстве, повышая их питательную ценность и усвояемость.

Продукция

Рынок крахмалов.

Крахмалы используются в пищевой, целлюлозно-бумажной, фармацевтической, текстильной и нефтегазовой отраслях. Порядка 60% приходится на непищевое применением.

По оценкам экспертов, доля отечественной продукции в общем объеме составляет 50-65 процентов (по некоторым оценкам – 15-20 процентов).

Причем по уровню потребления крахмалопродуктов Россия отстает от развитых стран в десятки раз.

Нативный крахмал высокого качества Россия ввозит из стран ЕС.

Рынок глюкозно-фруктовых сиропов

Потенциальная потребность пищевой индустрии в глюкозно-фруктовых сиропах (ГФС) достигает 5 млн тонн. ГФС – продукт импортозамещающий, Россия ввозит 2,5 млн тонн сахара в год.

При этом наибольший потенциал использования формируют сегменты безалкогольных напитков (2 млн тонн) и плодово-ягодной консервации (1,9 млн тонн).

Рынок лизина

Лизин используется для производства полнорационных кормов, лимонная кислота – в пищевых целях, молочная кислота – для выпуска биополимеров и биопластиков.

Лизин – незаменимая аминокислота для повышения усвояемости кормов влияет на продуктивность привеса и интенсивность откорма.

Продукты биотехнологии – аминокислоты приводят к улучшению показаний конверсии корма в животноводстве с 5-6 кг на 1 кг привеса до 3 кг.

При интенсивных технологиях в АПК, увеличение производства мяса может происходить при тех же объемах кормов.

Продукция

СУХАЯ ПШЕНИЧНАЯ КЛЕЙКОВИНА

Белок, полученный методом влажной экстракции небелковых составляющих из пшеничной муки. Пшеничная клейковина имеет свойство приобретать высокую вязкость, эластичность при гидратации.

КРАХМАЛ

Крахмал является наиболее распространённым углеводом в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания. В пищевой промышленности крахмал используется для получения глюкозы, патоки, этанола, в текстильной — для обработки тканей, в бумажной — в качестве наполнителя. Кроме того, крахмал входит в состав большинства колбас, майонеза, и других продуктов.

ПРЕМИКСЫ

Смешанные компоненты - витамины, микрокомпоненты, аминокислоты, энзимы, вкусо-ароматические добавки, терапевтические препараты, дозируемые в микроколичествах.

КОМБИКОРМА

Комбикорма разработаны для всех возрастных групп, производятся под индивидуальную рецептуру заказчиков. Содержат высокоусвояемый протеин, комплекс витаминов, аминокислот и других биологически активных веществ. Обеспечивает продуктивность сельскохозяйственного поголовья.

ГОДОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ТОНН			
22 500	75 000	30 000	200 000

ПРОДУКЦИЯ

СБАЛАНСИРОВАННЫЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ БЕЛОК

Белки являются обязательными компонентами клеток живого организма, выполняющими жизненно важные функции, каталитические, регуляторные, транспортные, биоэнергетические, защитные от инфекций, от действия стрессовых факторов.

Данный микробиологический белок:

- сбалансированный по аминокислотному составу;
- имеет в составе все заменимые и незаменимые аминокислоты;
- обладает высокой усвояемостью – до 98%;
- является высоко энергетическим продуктом;
- содержит все витамины группы B, C, D, PP, K, макро- и микроэлементы калий, натрий, магний, кальций, железо, марганец, медь, цинк;
- применим для производства продуктов питания.

ЭКСТРАКТ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО БЕЛКА

Экстракт микробиологического белка в виде сыпучей массы с содержанием влаги не более 5 % содержит от 45 до 80 % протеина. Используется для создания продуктов в мясоперерабатывающей и пищевой промышленности, устраняет дефицит сбалансированного белка. Применяется для изготовления спортивного питания. Является основой для производства аминокислот. Экстракт белка обладает высокой усвояемостью, содержит:

- Все витамины группы B,C,D,PP, K
- Макро и микроэлементы: калий, натрий , магний, кальций, железо, марганец, медь, цинк.

БЕТА-ГЛЮКАНОВЫЙ КОМПЛЕКС

Бета-глюкановый комплекс - это полисахарид природного происхождения. Основная функция - повышение активности клеток иммунитета – макрофагов и лимфоцитов. Его уникальное действие – продление жизнедеятельности иммунных клеток и укрепление защитных сил нашего организма от негативного влияния вирусов, инфекций и паразитов.

Бета-глюкановый комплекс не образуется самостоятельно в организме , и требует поступления а продуктами питания или пищевыми добавками. Используется в качестве профилактического или вспомогательного средства при борьбе с заболеваниями.

ГОДОВАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ТОНН

СБАЛАНСИРОВАННЫЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ БЕЛОК	ЭКСТРАКТ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО БЕЛКА	БЕТА-ГЛЮКАНОВЫЙ КОМПЛЕКС
83 000	25 500	13 300

Государственная поддержка

Гарантии и поддержка
Фонда Развития Промышленности

Субсидирование
процентной ставки по кредитам

Налоговые льготы

ПРОЕКТ СООТВЕТСТВУЕТ:

- Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2020 – 2030 гг.
- Стратегии социально - экономического развития Волгоградской области до 2030 г.

Источники финансирования проекта

Проектное финансирование

Фонд Развития Промышленности

объем до

80%

Акционерное финансирование

объем до

20%

Продукция проекта удовлетворяет одному из параметров критически важной продукции:

- Входит в перечень Межведомственной комиссии по вопросам развития производства комплектующих.
- Включена в отраслевые планы импортозамещения Минпромторга России, а также имеет намерение о подтверждении производства оборудования на территории России.

- частные инвесторы (первоначальный этап, финансовый инвестор, стратегический отраслевой инвестор);
- поддержка Проекта – взаимоотношения финансового инвестора с финансовыми институтами, опыт в организации и управлении стратегического инвестора.

Этапы финансирования – синхронно траншам Банка при сохранении пропорции участия

Дата начала проекта – март 2024 года

Исполнители и партнеры

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПАРТНЕРЫ

Финансовые партнёры: Фонд Развития Промышленности России, ВЭБ РФ.

Технологический исполнитель: МГТУ им Н.Э. Баумана, (кафедра БМТ 3) – технология, конструкторские, проектные работы и автоматизация в части технологического оборудования, участие в пуско-наладочных работах, подготовка к производству, опытная эксплуатация. Образовательная программа подготовки специалистов биотехнологов.

Основное технологическое оборудование, шеф-монтаж и пуско-наладочные работы: Группа НПП «ЭКОБИОСИНТЕЗ»

Базовый инжиниринг.....Группа «ЭКОТАВР»

Проектировщики .....СПКБ «ЭНЕРГОМАШ»

Геодезия и дорожная инфраструктура .ООО _____

Генподряд: ООО _____

Строительно-монтажные работы ... ООО _____

Развитие проекта

Реализация проекта глубокой переработки зерновых, кроме выпуска инновационной биотехнологической продукции для сельского хозяйства и медицины, обеспечит интенсивное развитие биотехнологий. Такую стратегию развития проекта формирует и поддерживает Российская Академия наук путем создания Научно-исследовательского Центра (НИЦ).

Направления работы НИЦ:

Развитие производственной базы промышленных биотехнологий по выпуску

- **аминокислот**
- **витаминов**
- **биопестицидов**
- **различных видов пищевой продукции (лимонная кислота, уксусная кислота, крахмал и его модифицированные формы)**
- **инновационных товарных форм препаратов (жидкие, сухие, концентрированные, гранулированные)**

Развитие проекта

ОСНОВНЫЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Отрасль биотехнологии	Основные виды продукции, услуг
Био-фармацевтика	Лекарственные препараты и биологически активные добавки
Биомедицина	ДНК-биотехнологии, диагностикумы, клеточные биомедицинские технологиии продукты, биосовместимые материалы
Промышленная биотехнология	Ферменты, аминокислоты, физиологически активные препараты
Сельскохозяйственная биотехнология	Биологические средства защиты растений, биоудобрения, сорта растений, созданные биотехнологическими методами, технологии молекулярной селекции животных и птицы, кормовой белок, биологические компоненты кормов и премиксов
Пищевая биотехнология	Пищевой белок, ферментные препараты, пребиотики, пробиотики, синбиотики, функциональные пищевые продукты (лечебные, профилактические,детские), пищевые ингредиенты.
Природоохранная биотехнология	Биоремедиация, биосредства для поддержания среды экологически чистого жилья, создание биологических коллекций и биоресурсных центров

Основные направления развития биотехнологических производств проекта

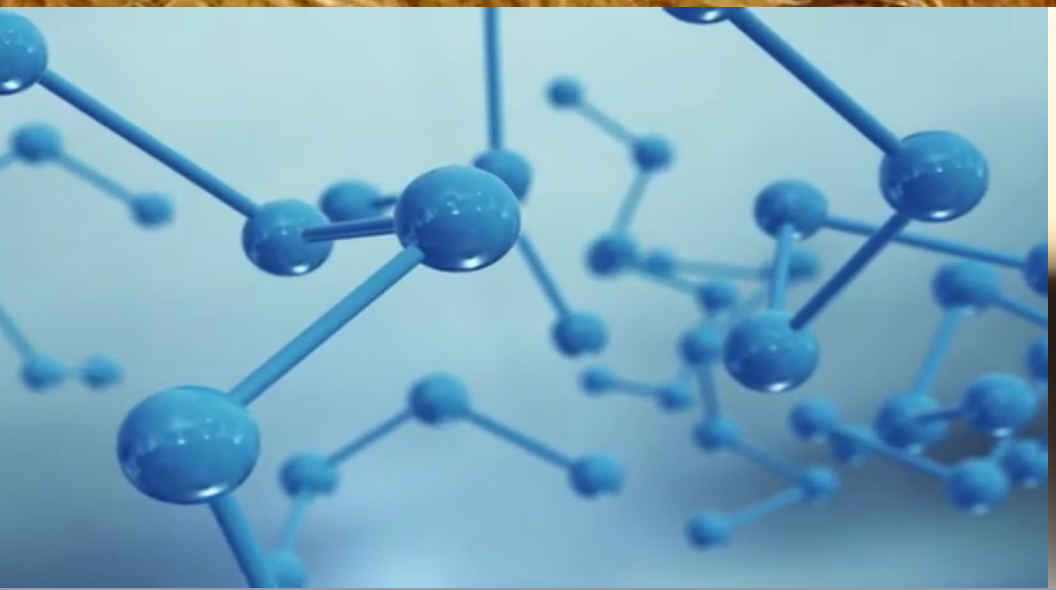
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

БИОФАРМАЦЕВТИКА
вакцины, персонализированные лекарства, молекулярные маркеры, молекулярная диагностика, биочипы и биосенсоры

АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ
диагностика фитопатогенов, биологические средства защиты животных и растений нового поколения, биоудобрения комплексного действия, ДНК-технологии создания высокопродуктивных сортов растений и пород животных

БИОИНДУСТРИЯ
секвенирование ДНК, рекомбинантные технологии, ферментация, тканевая инженерия, хроматография, технологии ПЦР, нанобиотехнологии, клеточный анализ

ПРИРОДООХРАННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ
биотехнологическая переработка отходов, биоремедиация почв, вод и воздуха, «зеленая химия» и «зеленая энергетика» (биодеградируемые полимеры, биотопливо)

БИОИНФОРМАТИКА
проектирование и разработка алгоритмов для хранения и управления геномной и протогеномной информации

Благодарим за внимание