

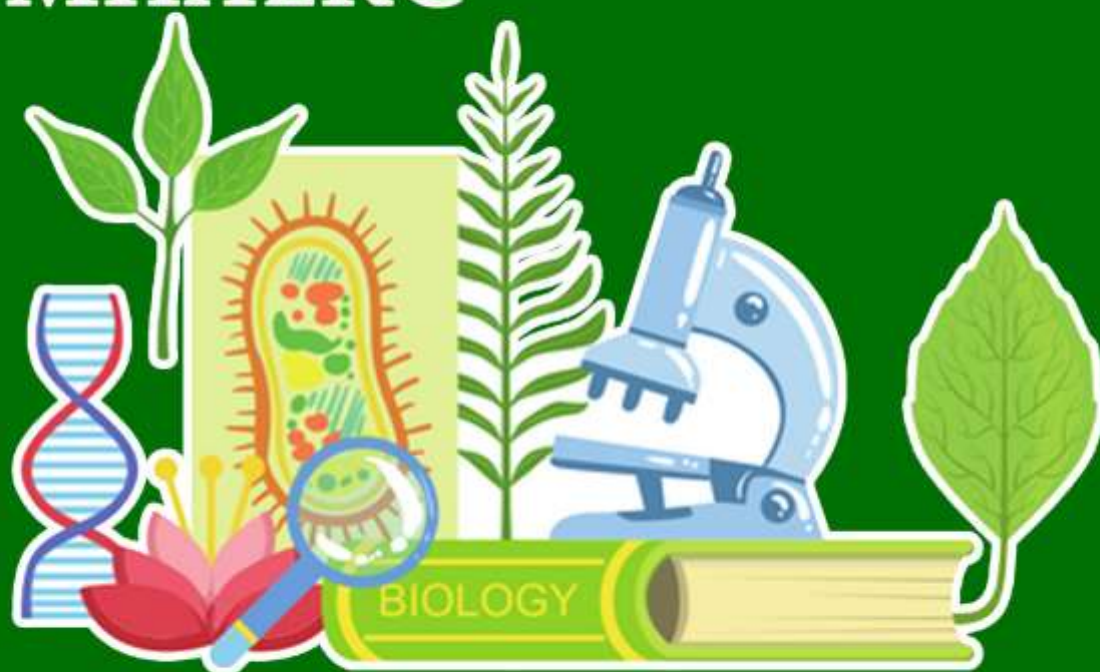
ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР ПЕРЕПОДГОТОВКИ И
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
КАДРОВ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ



МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ

Актуальные проблемы и
современные достижения биологии

УЧЕБНОГО МОДУЛЯ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС



TOSHKENT

РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ**

**ГЛАВНЫЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО
ПЕРЕПОДГОТОВКЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И РУКОВОДИТЕЛЕЙ
СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ИХ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**СЕТЕВОЙ ЦЕНТР ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТДПУ**

**“АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И
СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ
БИОЛОГИИ”**

учебного модуля

**МЕТОДОЛОГИЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ
СЛОЖНЫЙ**

Ташкент

Этот учебно-методический комплекс **Согласно Указу** Президента Республики Узбекистан от 12 июня 2015 года « О мерах по дальнейшему совершенствованию системы переподготовки и повышения квалификации руководителей и педагогов высших учебных заведений » и Указу № ПФ-4732 от 12 августа 2015 г. 2020 г. Разработана на основе типовой программы обучения исходя из содержания приоритетов Решения PQ-4805 «О мерах по повышению

Курс переподготовки и повышения квалификации учебно-методического комплекса служит для регулярного повышения профессиональной компетентности студентов, обучающихся в сфере биологического образования.

Составители:	д.п.н., профессор Толипова Ж.О. доктор философских наук (PhD) в области биологических наук, старший научный сотрудник А.А. Абдурахимов
Рецензенты:	д.б.н., проф. академик АН Туран - профессор Института биоорганической химии РАН, заведующий лабораторией Шеримбетов С.Г. б.ф.н., доц. Маматкулов Д. - доцент ТДПУ.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА	5
II. ТЕКСТ ЛЕКЦИИ	13
III. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	88
IV. ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ.....	109

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Входить

Обновление содержания системы высшего образования Республики Узбекистан, модернизация организации образовательного процесса профессорско-преподавательского состава, работающих в системе образования в эпоху глобализации информации, обновление методических знаний, навыков и квалификации применения инновационных технологий к этому процессу является одной из актуальных проблем современности.

Модернизировать организацию учебного процесса профессорско-преподавательского состава, работающих в высших учебных заведениях, активизировать познавательную деятельность студентов путем создания учебно-методического комплекса, электронных учебников, банка нестандартных адаптивных тестов, силлабусов для учебных курсов, что подготавливает почву для соответствующей организации, повышения эффективности образования. Одним из основных вопросов периода реформ является разработка и обновление необходимых для этого методических знаний, умений и навыков, повышение их до уровня государственных требований и мировых стандартов образования.

16 февраля 2006 года Кабинет Министров Республики Узбекистан принял Постановление № 25 «О переподготовке педагогических кадров и дальнейшем совершенствовании системы их квалификации», «Положение о переподготовке педагогических кадров» и поставил специальные задачи по переподготовке учреждения.

12 июня 2015 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы переподготовки и повышения квалификации руководителей и педагогов высших учебных заведений» и Постановления № ПФ-4732, а 12 августа 2020 г. «О мерах по повышению качества непрерывное образование и эффективность науки» возникает проблема создания типовых программ обучения на основе содержания приоритетов в Резолюции PQ-4805.

С учетом вышеперечисленных задач профессора-преподаватели должны уметь выбирать инновационные образовательные технологии, связанные с содержанием образования в образовательном процессе, разрабатывать учебные и проектировать технологические карты, уметь применять поставленные в них образовательные цели на практике. должен взять.

Основной целью программы является развитие обучения на основе инновационных технологий, отвечающих требованиям времени в биологических науках и обучение проектированию технологических карт.

Цели и задачи программы:

Углубление и актуализация педагогических профессиональных знаний и умений профессорско-преподавательского состава на основе государственных требований, а также создание содержания современных знаний и умений, позволяющих использовать инновационные технологии в образовательном процессе;

Концепция программы

За основу были взяты Закон Республики Узбекистан «Об образовании», «Национальная программа подготовки кадров», типовые планы и программы по Государственным требованиям и направлениям подготовки по переподготовке и повышению квалификации педагогов высших учебных заведений.

Основные понятия и термины, относящиеся к основным предметам

Система высшего образования, государственный и общественный заказы, принципы и законы обучения, целостность и системность учебного процесса, требования к профессиональной педагогической подготовке преподавателей высшего учебного заведения. Системный подход к образовательному процессу биологических наук. Организация учебного процесса, ориентированная на личность обучающихся.

Особенности традиционного образовательного процесса, проблемы совершенствования этого процесса на основе инновационных технологий.

Требования к методическим знаниям, умениям и квалификации обучающихся:

- Знание подходов и направлений, используемых в преподавании биологии в системе высшего образования;
- Представьте современные требования к преподаванию биологии в системе высшего образования;
- Системность содержания, средств, методов и форм биологического образования, понимание проблем обеспечения связности и системности биологического образования;
- способы обработки, обобщения и донесения информации о содержании обучения до сознания учащихся;
- педагогических вузах и их решение;
- компоненты профессиональной и научно-методической подготовки учителя биологии;

- требования к современным занятиям по биологии, виды и виды лекций по биологии;
- он должен знать системный подход к обучению биологии, способы организации и проведения занятий и внеаудиторной деятельности.
- организация и руководство познавательной деятельностью студентов на лекционных, практических и семинарских занятиях по преподаванию биологии в педагогических вузах ;
- Организация самостоятельной работы и воспитания студентов, направление их на научные исследования;
- Необходимо иметь возможность скоординированного использования современных инновационных технологий в обучении биологическим наукам.

1.1.	<p>ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК.</p> <p>Ознакомить преподавателей биологических наук высших учебных заведений с развитием биологических наук и вновь возникающих биологических наук, повысить уровень профессиональной и научной подготовки, расширить их кругозор, усовершенствовать процесс преподавания в них биологических наук, обеспечить эффективное образование за счет использования в этом процессе инновационных технологий , рассматривается формирование навыков.</p>
	<p>Задачи этого курса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Реализация задач, отраженных в Законе «Об образовании» и Национальной программе подготовки кадров; • Повышение уровня научно-теоретической, педагогико-психологической, научно-методической подготовки профессорско-преподавательского состава вуза ; • Для реализации современных подходов в обучении биологии профессора-педагога должны быть информированы об открытиях, новшествах науки, необходимых знаниях. формирование, формирование навыков; • Формирование знаний , навыков , квалификации и компетентности (умений), необходимых для использования инновационных технологий в образовательном процессе ; • Научить учителей анализировать свою педагогическую деятельность, развивать навыки аналитико-критического,

	<p>творческого и самостоятельного мышления;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формирование нового поколения педагогических кадров с высокой общей и профессиональной культурой, творческой и общественной активностью на основе требований национальной программы подготовки кадров; • практические и теоретические вопросы преподавания биологии ; • Внедрение способов улучшения и повышения эффективности преподавания биологии;
1.2.	<p>Всего в базовом учебном плане на курс переподготовки и повышения квалификации профессорско -преподавательского состава высших учебных заведений отведено 18 часов , из них 8 часов лекций, 10 часов практических занятий.</p>

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Т/р	Предмет	Общие часы	теоретический	Практичный
1	Реформы, проводимые для развития науки. Развитие биологической науки.	2	2	
2	Развитие биофизики, биохимии, биотехнологии и биоинженерии в результате дифференциации и интеграции наук.	2	2	
3	Молекулярная биология, геномная и клеточная инженерия, медицинская биология, медицинская генетика, геномика, протеомика, транскриптомика, молекулярная биотехнология и их достижения.	2	2	

4	Фундаментальные и практические проблемы, стоящие перед биологической наукой, и инновационные идеи и научные стартапы, направленные на их решение.	2	4	
5	Развитие и открытия биологической науки. Практические проблемы биологии .	2		2
6	Науки образовались благодаря интеграции биологии с другими науками и открытиям этих наук. Инновации в биоинформатике. Молекулярная биология, генные и белковые мутации. Генетически модифицированные организмы (ГМО) .	2		2
7	Тенденции и инновации в медицинской генетике. Половая генетика. Генетика пола у растений и животных. Явление полиплоидии и его значение.	2		2
8	Структура прокариотических и эукариотических генов. Контроль прокариотических генов. Репликация, транскрипция, процессы трансляции. Потребление энергии.	2		4
10	Генные и белковые мутации. Обработка плазмиды с помощью ферментов рестрикции и выделение нужного фрагмента.	2		2
	Общая учебная нагрузка составляет 22 часов.	22	10	12

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Реформы, проводимые для развития науки. Развитие биологической науки.

На основании Закона Республики Узбекистан «Об образовании» и требований Национальной программы подготовки кадров определен новый подход к организации биологического образования.

Выявление классического возникновения и развития биологии, выделение стадий развития, выделение направлений развития. Будут представлены открытия, сделанные на этапах разработки, и их суть.

Освещены разделы науки, возникшие в биологии и их развитие как науки, перспективы, открытия, сделанные в этих науках.

Тема 2. Развитие биофизики, биохимии, биотехнологии и биоинженерии в результате дифференциации и интеграции наук.

Дается представление о новых дисциплинах, возникших в результате дифференциации и интеграции биологии, и об основных открытиях, сделанных в этих дисциплинах. Появление новых методов, возникших в результате открытий других наук и открытий в биологии с помощью этих методов.

возникновение, развитие и достижения биофизики и биохимии. Особое внимание будет уделено расширению и инновациям этих дисциплин.

Обсуждаются тенденции развития и инновации в клеточной биологии. Освещены открытия, сделанные в области науки. Будут обсуждены открытия, сделанные учеными мира и Узбекистана.

Дается информация о науке молекулярной биологии и о новостях науки и ее перспективах. Будут освещены научные исследования, проводимые в Узбекистане.

Тема 3. Молекулярная биология, генная и клеточная инженерия, медицинская биология, медицинская генетика, геномика, протеомика, транскриптомика, молекулярная биотехнология и их достижения.

Основное внимание уделяется возникновению и развитию таких наук, как молекулярная биология, генная и клеточная инженерия, медицинская биология, медицинская генетика, геномика, протеомика, транскриптомика, молекулярная биотехнология, перспективы науки и текущие открытия. Дается информация о перспективах науки и научно-исследовательских работах, проводимых учеными нашей страны.

Дается информация о перспективах наук и научно-исследовательских работах, проводимых учеными нашей страны.

Тема 4. Фундаментальные и практические проблемы, стоящие перед биологической наукой, и инновационные идеи и научные стартапы, направленные на их решение.

Научные исследования проблем, стоящих перед биологическими науками, и пути их решения. Выразить пути внедрения результатов научных исследований в практику. Освещено превращение готовых разработок в стартап-проекты.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Упражнение 1. Развитие и открытия биологической науки.

Практические проблемы биологии .

Проблемы выбора объектов научных исследований, перспективы создания интеграции в данной области. Перспективы превращения научных разработок в акселераторы и стартап-проекты останавливается о.

Упражнение 2. Науки образовались благодаря интеграции биологии с другими науками и открытиям этих наук. Инновации в биоинформатике. Молекулярная биология, генные и белковые мутации. Генетически модифицированные организмы (ГМО) .

Формирует навыки о новых науках, возникших благодаря интеграции биологии с другими науками, а также о методах и открытиях этих наук.

Наука биоинформатика и ее возможности, открытия, сделанные с помощью этой науки. Программы биоинформатики.

Получите представление о прикладных вопросах и инновациях в молекулярной биологии, генных и белковых мутациях.

Информация о генетически модифицированных организмах и их значении. Технологии обнаружения ГМО и работы в Узбекистане в этой области.

Упражнение 3. Тенденции и инновации в медицинской генетике. Половая генетика. Генетика пола у растений и животных. Явление полиплоидии и его значение.

Будет освещена медицинская генетика, возникновение и развитие этой науки, ее перспективы. Он выявляет открытия, сделанные в этой области, и их важность.

Формирование пола у растений и животных. Явление полиплоидии и его значение в сельском хозяйстве.

Упражнение 4. Структура прокариотических и эукариотических генов. Контроль прокариотических генов. Репликация, транскрипция, процессы трансляции. Потребление энергии.

Современные экологические проблемы и экологический стресс, вызванный ими. Обсуждаются биологические решения экологических проблем.

Структура прокариотических и эукариотических генов. Прокариотический генетический контроль. Обсуждаются процессы репликации, транскрипции, трансляции и участвующие в них ферменты.

Упражнение 5. Генные и белковые мутации. Обработка плазмиды с помощью ферментов рестрикции и выделение нужного фрагмента.

Генные и белковые мутации. Они учатся находить и картировать типы плазмид и сайты их рестрикционных ферментов.

II. ТЕКСТ ЛЕКЦИИ

Реформы, проводимые для развития науки. Развитие биологической науки.

План:

1. Президентские указы и решения по развитию науки.
2. В области коммерциализации научных разработок и организации производства.
3. Систематизация деятельности по международному сотрудничеству.
4. История развития классической биологии. Стадии развития биологии.
5. Научные исследования и достижения, прикладные инновации в биологических НИИ нашего РФА.

Ключевые слова: классификация, бинарная номенклатура, дифференциация, интеграция.

1. Президентские указы и решения по развитию науки.

Разработана Стратегия развития науки Республики Узбекистан до 2030 года для создания системы стратегического планирования, позволяющей формировать перспективные модели инновационного развития приоритетных отраслей и отраслей на основе долгосрочных сценариев повышения интеллектуального и технологического потенциал страны. Принят Закон Республики Узбекистан «Об инновационной деятельности». Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 133 от 9 марта 2020 года совершенствовалась нормативная правовая база формирования и реализации государственного заказа на научно-исследовательские работы. Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 313 от 22 мая 2020 года принято решение о поэтапном создании Молодежных технопарков в каждой области республики. Постановлением Президента Республики Узбекистан № PQ-4805 от 12 августа 2020 года определены меры по повышению качества непрерывного образования и эффективности науки в областях химии и биологии. В целях развития искусственного интеллекта создана рабочая группа, состоящая из экспертов министерств и ведомств, и совместно с отраслевыми экспертами разработан проект «Стратегия развития искусственного интеллекта в Республике Узбекистан на 2021-2022 годы».

2. В области коммерциализации научных разработок и организации производства.

Осуществлена коммерциализация **28 новых инновационных разработок**, и в настоящее время общее количество коммерциализированных инновационных разработок достигло **132**. На сегодняшний день общая стоимость составляет **34,4 миллиарда долларов. продукции на сумму сумов и 24,1 млрд. сум. Реализовано продукции на сумму сум**. Между учеными и предпринимателями заключено **5 новых лицензионных договоров**, а общее количество лицензионных договоров достигло **16**.

Всего по «Дорожной карте» научные организации получают **147 млрд. грн.** Достигнуты договоренности о выделении средств. **21,1 млрд** по состоянию на 20 сентября текущего года. Было обеспечено, что сумма средств будет передана соответствующим научным организациям.

Совместно с Минздравом и Агентством по развитию аптечной сети разработан план мероприятий, направленных на «коммерциализацию местных предприятий и увеличение количества оригинальных фармацевтических продуктов **на 10 в 2020-2024 годах**».

Создано предприятие «БиоТесЛаб», выпускающее наборы реагентов для клинического биохимического анализа. Начат выпуск набора "Антиген Кардиолипид", готовятся к производству 3 набора - глюкоза, АЛТ, гемоглобин. В результате исследований группы ученых локальная ПЦР-тест-система для выявления коронавируса COVID-19 была передана предприятию «БиоТесЛаб».

16-18 сентября 2020 года была организована выставка между наукой и производством сельскохозяйственных научных организаций. **1,7 миллиарда** в рамках **20 соглашений** на мероприятии. заключены договоры на закупку продукции **на сумму сум**. 17-19 июня 2020 года в Бухаре прошла «Ярмарка научных инновационных идей и разработок». В рамках ярмарки было продемонстрировано **более 80** проектов, из которых было отобрано **55 фундаментальных, практических и инновационных проектов.**

1 из 15 научных разработок, отобранных для патентования за рубежом, передана в Агентство по интеллектуальной собственности.

Начато формирование патентной базы данных по объектам интеллектуальной собственности, созданным за счет средств Государственного бюджета Республики Узбекистан. Всего с 1 октября 2018 г. по 1 мая 2020 г. собрана информация о **217 изобретениях** и **98** полезных моделях.

Президента Республики Узбекистан №РQ-3855 от 14 июля 2018 года проведен контроль за исполнением приказа о выдаче дополнительных единовременных премий в размере десятикратного размера минимальной заработной платы авторам запатентованных объектов интеллектуальной собственности из внебюджетных средств учреждения, а 47 авторам патентов выплачено **118 млн. руб. было обеспечено, что он выплатит призовые деньги.**

В целях смягчения последствий пандемии COVID-19 в Республике Узбекистан совместно с Министерством инновационного развития, Представительством Программы развития ООН в Узбекистане и Союзом молодежи Узбекистана проведен трехэтапный онлайн-конкурс инновационные инструменты и решения «Covid-19 Challenge 2020» был организован в апреле-мае **2020 года** . Этот конкурс был организован по **6 направлениям, и** было принято более **600 проектов.** На заключительном этапе конкурса специальная комиссия отобрала **6 наиболее перспективных проектов и присудила каждому из них по 100 млн. грн.** выделены грантовые средства сумов .

В центре передовых технологий успешно освоена практика тестирования на выявление коронавирусной инфекции. Для этого в Центре создана специальная лаборатория по выявлению вируса **SARS-Cov-2** . Сотрудники центра впервые изучили генетическую последовательность генома коронавируса, широко распространенного в Узбекистане, и внесли ее в международную базу данных. Для выявления коронавируса было проведено более 100 000 тестов. Тест-система официально зарегистрирована в Агентстве по развитию аптечной сети (*свидетельство о регистрации № ТБ/ИВИ 00395/05/2ЦЮ от 07.05.2020*) . Выпущена первая партия комплектов (**5000 комплектов**) . В настоящее время он зарегистрирован в соответствии с требованиями Всемирной организации здравоохранения, производство продолжается.

Центр проводит исследования по созданию генно-инженерной вакцины против коронавируса. Разработана и внедрена технология криоконсервации клеток пуповинной крови, имеет возможность использования в трансплантологии и регенеративной медицине, создается банк стволовых клеток. Разрабатывается технология получения тканеинженерных конструкций для лечения и восстановления различных дефектов кожи человека.

В целях борьбы с коронавирусной инфекцией COVID-19 до мая текущего года в безвозмездное пользование будут переданы аппараты искусственной вентиляции легких, мобильные биокамеры, биобоксы и

другое медицинское оборудование и препараты на сумму **200 000 долларов США** . Для этого за счет донорских средств с «The Coca Cola Foundation» и представительством Программы развития ООН (ПРООН) в Узбекистане доставлено необходимое оборудование.

В Международном центре молекулярной аллергологии запущена система анализа **более 282 аллергенов с использованием технологии ДНК-чипов**. Осуществлен трансфер технологии аэроббиологической системы мониторинга аллергенов.

Мобильное приложение «Электронный словарь анатомических терминов» создано и предоставлено в качестве справочника **более чем 20 000 студентов более 10** высших медицинских учебных заведений .

100 млн. стоматологические изделия на сумму сумов были предоставлены бесплатно. До конца 2020 года объем безвозмездной помощи будет увеличен до **500 млн сумов** .

3. Систематическое осуществление деятельности по международному сотрудничеству.

Систематически развернуты исследования на мировом уровне и развитие международных отношений. В частности, в целях повышения эффективности работы Министерства инновационного развития и внедрения передового зарубежного опыта в министерство в качестве консультантов были привлечены высококвалифицированные иностранные специалисты из Германии, США, Казахстана, Австрии.

- В рамках двустороннего сотрудничества министерство наладило взаимное сотрудничество с Индией, Россией, Беларусью и Японией.

- В целях повышения эффективности научных исследований достигнута договоренность и подана заявка на вступление в Международную ассоциацию технологических парков (IASP). Членство в этой организации обеспечивает интеграцию в платформу международных инновационных и технопарков.

- В целях повышения эффективности научных исследований, совершенствования системы финансирования проведены переговоры с Ассоциацией зон новых и высоких технологий «Великий шелковый путь» (АСЗНВ) «Великий шелковый путь» и подана заявка на вступление.

- Стоимость стартап-проекта «Сад на острове», направленного на снижение негативных последствий строительства Аральского моря и увеличение числа туристов, составит **310 млн. грн. было профинансировано до сумов** . В рамках проекта создана новая

краудфандинговая площадка и запущен сайт www.aralforest.org с целью участия населения в озеленении Приаралья .

Подписано соглашение о сотрудничестве между Программой развития ООН, Министерством инвестиций и торговли, Государственным комитетом экологии и охраны окружающей среды, Государственным комитетом лесного хозяйства в связи с реализацией проекта «Сад на острове».

В июне 2020 года был объявлен **«Конкурс инновационных стартапов на солончаках Приаралья»** . На финансирование конкурса было выделено **50 000 долларов США от Министерства и 50 000 долларов США от Международного центра биофермерства в засолении (ICBA)** .

4. История развития классической биологии. Стадии развития биологии .

В XIX веке биология сформировалась как наука после того, как были определены принципиальные отличия живой и мертвой природы и сформировались представления о жизни. Представления о природе стали появляться с глубокой древности. Мы можем разделить этапы развития биологии на следующие периоды:

древность,

Средний возраст,

Ренессанс, 17 век,

XVIII век. Становление как самостоятельной науки,

XIX век. Возникновение органической химии и экспериментальной физиологии,

20 век Возникновение классической генетики, биохимии, молекулярной биологии и развитие этих наук во второй половине века. Дифференциация и интеграция биологических наук.

Историю развития биологии условно можно разделить на классическую биологию и современную биологию. Стадию развития классической биологии до 20 века мы можем рассматривать как стадию современной биологии.

Средние века. К Средним векам развитие науки в Европе остановилось. Наука развивается в арабских и мусульманских странах.

Ахмад ибн Наср Джайхани (870-912) собрал ценные сведения о флоре и фауне Индии, Средней Азии и Китая. Он зафиксировал сведения о распространении растений и животных, используемых местными народами растениях и животных и их значении в природе. Абу Наср Фараби (873-950) проводил наблюдения в ботанике, зоологии, анатомии человека и других областях естествознания. Он показал, что организм человека представляет собой единую систему, и что различные заболевания связаны с изменением питания. Ученый говорит, что человек впервые отделился от животного мира, и поэтому в человеке сохранились некоторые сходства с животными. Он признал естественный отбор, искусственный отбор. В средние века Абу Райхан Беруни, Абу Али ибн Сина внесли большой вклад в развитие

естественных наук. Беруни (973-1048) родился и получил образование в Хорезме. Он знал арабский, греческий, сирийский, древнеиндийский (санскрит) языки. Работая в различных областях науки, он написал более 150 работ. Согласно Беруни, природа состоит из пяти элементов — космоса, воздуха, огня, воды и земли. Беруни критически отнесся к учению Птолемея о том, что Земля является центром вселенной и что это неподвижная планета, и заявил, что нет ничего удивительного в том, что Земля движется вокруг Солнца, она имеет круглую форму. Беруни правильно представил основы распада Солнечной системы за 500 лет до польского астронома Коперника. По его словам, на поверхности Земли всегда происходят изменения. Реки и моря постепенно появляются в сухих местах. Они тоже по очереди меняются местами. По мнению Беруни, условия для развития животных и растений ограничены, поэтому среди живых существ идет борьба за выживание. Эта борьба составляет суть их жизни. Беруни писал, что если бы окружающая природа не препятствовала возникновению определенного вида растений и животных, то этот вид занял бы всю поверхность Земли. Однако другие организмы сопротивляются такому нападению. Борьба между ними создает более приспособленные организмы. Исходя из представлений Беруни о борьбе за существование и естественном отборе, мы видим, что наш соотечественник сделал акцент на движущих факторах эволюции за 800 лет до английского натуралиста Чарльза Дарвина. Согласно Беруни, все в природе живет и питается по законам природы. Хотя он и не признавал исторического развития живой природы, но выдвинул гипотезу, что пчёлы произошли от растений, черви — от мяса, а скорпионы — от инжира. По мнению ученого, изменение земной поверхности приводит к изменению растений и животных. Беруни признает, что причина цвета, внешности, характера, нравов людей различна, не наследственность, а почва, вода, воздух, условия окружающей среды. Согласно Беруни, человек своим развитием далеко ушел от животных. Он говорит, что делить людей на классы, видеть в одном из них высшее, а в другом низшее — не что иное, как невежество.

Абу Али ибн Сина (980-1037), известный естествоиспытатель Средней Азии, убежден в объективном существовании природы. Он говорит, что горы образуются под действием воды или в результате поднятия земли. Некоторые участки земли когда-то были морем, поэтому кое-где сохранились останки животных, обитающих в воде, например, раковины. Согласно Ибн Сине, *растения находятся на низшей ступени развития, животные — на средней, а человек — на высшей*. В Средние века, когда изучение строения человеческого тела было запрещено, Ибн Сина тайно изучал анатомию человека. Ученый написал много научных работ. 242 из них дошли до нас. 23 из этих работ посвящены медицинской науке. Ученый получил большую известность как один из основоположников медицины. Он является автором всемирно известного пятитомника «Законы медицины» — энциклопедии средневековых восточных медицинских знаний. В первой книге описывается

организм человека, строение и функции органов, причины различных заболеваний, методы лечения. Во второй книге показаны лекарства, полученные из растений, минералов и животных, и показано, от какой болезни каждое лекарство является лекарством. Третья книга посвящена заболеваниям, возникающим в каждом органе человека, их выявлению и методам лечения. Четвертая книга посвящена хирургии, то есть лечению вывихов и переломов костей. Пятая книга содержит информацию о сложных лекарствах и их приготовлении. «Законы медицины» ученого преподавались как основное лечебное пособие в европейской медицине на протяжении 500 лет и были изданы более 40 раз. Ученый отмечает, что некоторые болезни человека (*оспа, холера, туберкулез*) вызываются невидимыми организмами. Поэтому за 600-700 лет до изобретения микроскопа и науки микробиологии Ибн Сина признал распространение заразных болезней через воду и воздух.

Ренессанс. XVII век. Наука начала развиваться в Европе только к 16 веку. В начале 17 века Уильям Гарвей открыл кровообращение. Голландские братья Ханс и Закари Янсен установили на трубу два увеличительных стекла. Первые увеличительные приборы были созданы итальянскими учеными Г. Галилео, К. Дроббелларом. В 1609 - 1610 годах итальянский ученый Галилео Галилей сконструировал один из увеличительных приборов. Этот прибор показал увеличение в 35-40 раз и был значительно улучшен по сравнению со своими предшественниками. В 1625 г. Ф. Стеллутти также создал увеличительное устройство. И. Фабер предложил называть это увеличительное устройство «микроскопом». К этому времени несколькими учеными были созданы увеличительные приборы. Постепенно устройства масштабирования улучшались. В результате стало возможным видеть невидимые объекты. В 1665 году английский физик и ботаник Роберт Гук, рассматривая с помощью изготовленного им микроскопа поперечные срезы стебля растения бузины и коры пробкового дерева, увидел крошечные пространства, напоминающие пчелиные ульи, и назвал их ячейками (от латинского *cellula* — клетка, клетка). (В работе «Микрография»). Р. Гек видел мертвые клетки с неповрежденными клеточными оболочками и не придал большого значения своему открытию. Исследования Гука вызвали интерес у биологов. Ученые из разных стран начали исследовать микроскопическую порчу различных тканей растений и животных.

Энтони Ван Левенгук (*Leeuwenhoek*), (24.10.1632, Делфт — 26.08.1723), нидерландский натуралист. В свободное время Левенгук делал линзы и изготовил около 250 линз, которые увеличивали объект до 300 раз. Он первым увидел сперматозоиды (1677 г.), бактерии (1683 г.), эритроциты (1673 г.), одноклеточные животные и растения, яйцеклетку и зародыш, мышечную ткань и более 200 тканей органов растений и животных с помощью созданного им микроскопа. У птиц, рыб и лягушек эритроциты имеют овальную форму, а у человека и млекопитающих — дискообразную. Он наблюдал движение крови в капиллярах, он видит, что капилляры соединяются с артериями и венами. Он был первым, кто зафиксировал

партогенез у тлей (1695–1700). Марчелло Мальпиги (итал. Марчелло Мальпиги; Кревалькоре, Болонья, 10 марта 1628 г. — Рим, Лацио, 29 ноября 1694 г.) — итальянский биолог и врач. Один из основоположников микроскопической анатомии животных и растений. Он проводил исследования в области гистологии, эмбриологии и сравнительной анатомии. Мальпиги одним из первых использовал микроскоп и видел при увеличении в 180 раз. Он увидел капилляры в первом легком и определил связь между артерией и веной. Запишите большой и малый круг кровообращения. Тут открыл трахею у тутового шелкопряда, первым увидел почечный канал, мочевого канал. Видит восходящие и нисходящие токи в растениях. Он упоминает, что листья являются органом питания растений. Записывает лимфатические узлы в тело селезенки, орган выделения у паукообразных и насекомых, кожу ниши, альвеолы легких, сосательные присоски языка и др. С помощью микроскопа он определил органы на стадиях развития цыпленка. Мальпиги изучал анатомию распада растений. По результатам своих исследований он написал двухтомник «Анатомия растений». Мальпиги сделал несколько открытий: тело Мальпиги (в почках и селезенке), слой Мальпиги (в коже), вена Мальпиги (у паукообразных, членистоногих и насекомых). Мальпигия Слива в растительном мире. Он основал свою семью. В 1671 году Марчелло Мальпиги и в 1673 - 1682 годах английский ботаник и врач Нехемия Груулар изучали разложение растительных клеток.

XVIII век. Становление как самостоятельной науки. В 18 веке было собрано много сведений о животных и растениях. Шведский ученый Карл Линней систематизировал растения. Жан-Батист Ламарк предложил свою теорию эволюции. Джордж Кьюв основал науку палеонтологию.

Карл Линней (Linnaeus) (23.05.1707, Рошульт - 10.1.1778, Упсала), шведский естествоиспытатель. Он родился в семье священников в с. Его родители хотели, чтобы Карл стал священником. Карл интересовался естествознанием и ботаникой. В 1727 году Карл поступил в университет, с интересом изучал ботанику и медицину. В 1731 году он защитил докторскую диссертацию.

Линней описал более 10 000 растений, более 4 200 видов животных и более 4 200 видов животных. Он объединил виды в роды, роды в семейства, семейства в роды, а роды в классы. В настоящее время очень развиты различные отрасли биологических наук. По этой причине при систематизации растений и животных учитывают ряд их признаков и свойств. Это, в свою очередь, дает возможность систематизировать живых существ по признаку кровного родства. Во времена Линнея многие области биологии были еще неразвиты. Поэтому Линней смог создать искусственную систему, основываясь лишь на некоторых признаках растений и животных. Он разделил все растения на 24 класса в зависимости от количества пыльцевых зерен, длины и короткости нитей опылителя, а животных на 6 классов в зависимости от их строения. В результате организмы близкого происхождения и кровного родства группируются в разные классы, а

организмы разного родства объединяются в один класс. Линней говорил, что виды растений и животных не меняются. Хотя созданная им система была искусственной, эта деятельность впоследствии позволила детально изучить органический мир. Линней предлагал называть животных и растения по двойной номенклатуре, т. е. предлагал называть один организм именем вида и рода. Такое наименование называется бинарной номенклатурой. (человек разумный хомо сапиенс).

Джордж Кювье (23.08.1769, Монбельяр - 13.05.1832, Париж), французский ученый. Кювье — ученый, проводивший исследования в области морфологии, анатомии, систематики и палеонтологии. Он говорил, что главная задача науки морфологии состоит не просто в том, чтобы описать строение животных, а в том, чтобы выявить его законы. По Кювье, любое живое существо представляет собой целую систему, и его органы неразрывно связаны между собой. Соответственно изменение одного органа животного, например органа пищеварения, приводит к изменению других связанных с ним органов. Хотя ученый признавал взаимозависимость органов животных во рту, Лекин ее практически отрицал. Каждый вид животных был создан в соответствии с окружающей средой, в которой он жил, в соответствии с рассуждениями, которые ранее задавал Кювье. Следовательно, у животных не происходит никаких изменений. Кювье применил открытый им принцип корреляции к системе животных. В отличие от Линнея, он говорил, что при систематизации животных необходимо обращать внимание на поломку главного органа, связывающего их с внешней средой, — нервной системы. Он сказал, что необходимо обратить внимание на ухудшение состояния нервной системы. В зависимости от расстройства нервной системы ученый разделил всех животных на 4 группы - типа. Есть позвоночные, моллюски, членистоногие, моллюски. Кювье отмечает, что эти типы животных постоянны и неизменны. Кювье изучил более 150 видов ископаемых млекопитающих и рептилий. Используя принцип корреляции, он открыл способ восстановления (реконструкции) образа всего животного по некоторым костям животных, живших и умерших в прошлом, и применил его на практике. Он выяснил, что разные виды животных жили в разные эпохи и периоды. Несмотря на то, что он видел, что они со временем усложнялись, ученый стремился объяснить их теорией катастроф.

Жан Батист Пьер Антуан де Моне Ламарк (08.01.1744, Византия - 18.12.1829, Париж), французский натуралист. 1760 идет на военную службу. Учился в Высшем медицинском училище в 1772-76. Ламарк интересовался ботаникой и в 1778 году написал трехтомник «Французская флора» (*Flore française*). Автор работ «Философия зоологии» и «Введение в зоологию». В этих работах он продвигает эволюционную теорию. Ввел термин биология в науку.

Теория эволюции органического мира впервые была создана французским натуралистом Жаном-Батистом Ламарком. Сначала он проводил научные исследования в области ботаники, а затем и в области

зоологии. Хотя Ламарк впервые предложил идею эволюции в своем «Введении в зоологию», он развил ее в эволюционную теорию в своей «Философии зоологии» 1809 года. Согласно Ламарку, простые организмы возникают самопроизвольно из неорганической природы. В дальнейшем под влиянием внешней среды они видоизменяются, с течением времени усложняются, становятся быстропортящимися организмами. Время является важным фактором в эволюции организмов. Поскольку организмы усложняются, то, отвечая на вопрос, почему в мире растений и животных встречаются простые существа, ученый поясняет, что они образовались из мертвой природы недавно и еще не успели совершенствоваться. Ламарк также занимался систематикой животных. Он разделил всех животных на 14 классов. Из них 4 класса относятся к позвоночным, 10 — к беспозвоночным. Животные делятся на 6 стадий в зависимости от питания, кровообращения, дыхания и нервной системы. Он признавал, что система органов, отмечаемая при восхождении с низшего уровня на высший, усложнялась. Ламарк пытался построить естественную систему, отличную от Линнея. По мнению ученого, изменение организмов, появление новых видов происходило, с одной стороны, за счет непосредственного воздействия внешних факторов. По его мнению, растения и донные животные, нервная система которых недостаточно развита, изменяются непосредственно под влиянием внешней среды. Животные со сложным строением нервной системы изменяются опосредованно, т. е. в результате своих потребностей, поведения и привычек независимо от того, упражняются ли их органы или нет. Ламарк не признавал виды реальными в природе, говоря, что изменения в органическом мире происходят постепенно. Хотя ученый основал теорию эволюции органического мира, Лёкин не знал, что движущими силами эволюции являются борьба за существование, естественный отбор.

Таким образом, в XVIII веке из естествознания выделился ряд новых наук, то есть начался процесс дифференциации наук. Появились и стали развиваться такие науки, как биология, палеонтология, зоология, ботаника, эмбриология, анатомия, медицина, микробиология, морфология растений, гистология, экология.

XIX век. Возникновение органической химии и экспериментальной физиологии.

К 19 веку, благодаря использованию открытий органической химии в биологических методах, в биологии стали происходить реактивные открытия.

К первой половине XIX века данные, собранные в различных отраслях естествознания, показали, что органический мир не застывает, а изменяется. Однако единой теории эволюции органического мира еще не было создано. Даже если признать изменчивость в органическом мире, до сих пор не решена проблема, почему каждый вид организмов приспособлен к условиям среды, в которой он обитает. Главной задачей естествознания было собрать и обобщить свидетельства и мнения, собранные в различных его отраслях, и

разработать на их основе комплексную теорию эволюции органического мира. Только тогда будет положен конец неправильным мировоззрениям, веками господствовавшим в области естествознания, и дальнейшее развитие биологии будет направлено на научную основу. Для выполнения этой огромной задачи требовался умный человек с необычайной точностью и широкой логикой. Чарльз Дарвин показал себя таким человеком.

Чарльз Дарвин родился 12 февраля 1809 года в Шрусбери, Англия, в семье врача. После окончания школы поступил на медицинский факультет Эдинбургского университета. Однако тот факт, что большинство медицинских наук преподавалось на латыни и что больных оперировали без наркоза, не вызывал у Дарвина никакого интереса к медицине. По этой причине он оставил Дорилфуну и по рекомендации отца поступил на Кембриджский факультет Дорилфуну, который обучался прихожанами. Здесь Дарвин мало занимался религиозными верованиями, профессора Д. Хукер и А. Под руководством Седжвиков он изучал естественные науки и активно участвовал в природных экспедициях. После получения докторской степени в 1831 году Дарвин не работал церковным служителем. Профессор Генсло, зная о страсти юного Дарвина к изучению естественных наук и его способности производить наблюдения в самом сердце природы, порекомендовал принять его натуралистом на корабль «Бигль», собиравшийся в кругосветное путешествие.

На этом корабле Дарвин провел пять лет на многих островах Атлантического, Тихого и Индийского океанов, на восточном и западном побережьях Южной Америки, Австралии, южных районах Африки, где познакомился с растениями и животными, которые были широко распространены там в древности и сейчас. Он признал, что между животными, вымершими в прошлом, и теми, кто живет сейчас, есть много сходств и различий. Сравнивая животных Северной и Южной Америки, Дарвин обнаружил, что в Южной Америке есть ламы, тапиры, ленивцы, муравьеды и панцирные животные, которых нет в Северной Америке. По Дарвину, в древности эти два материка были одним целым. Позже Мексика была разделена на две части горами. В результате появились различия в их животном и растительном мире. Особое впечатление на Дарвина произвела флора и фауна Галапагосского архипелага, расположенного в 900 км от западного побережья Южной Америки. Здесь много птиц и рептилий. Каждый вид острова, от черепах, рептилий и черепах, принадлежащих к семейству воробьиных, имеет свою структуру. В целом флора и фауна Галапагосского архипелага похожа на флору и фауну Южной Америки, но отличается некоторыми чертами. Очень богатая коллекция, гербарий из пятилетнего путешествия Дарвина. и вернулся с замороженными животными. Это пятилетнее путешествие дало возможность собрать доказательства, которые легли в основу создания учения об органической эволюции и определили дальнейшую судьбу Дарвина.

Основные работы Дарвина. После того, как Дарвин вернулся из своего кругосветного путешествия, он начал работать над собранными материалами в сотрудничестве с видными британскими натуралистами. В то же время он изучил опыт выведения новых пород животных и сортов растений, начал знакомиться с трудами естествоиспытателей, прошедших до него и бывших его современниками. На их основе он впервые написал научный труд об эволюции органического мира в 1842 г., а еще в течение 15 лет расширял, углублял и обогащал его достоверными доказательствами. Наконец, в 1859 году Дарвин опубликовал знаменитый труд «Происхождение видов». Он написал еще несколько работ. Среди них следует назвать «Домашнее животное, разновидность культурных растений» (1868 г.), «Происхождение человека и половой отбор» (1871 г.), «Влияние внешнего и самоопыления на растительный мир» (1876 г.). . В этих работах ученый приводит множество аргументов об эволюции органического мира и описывает результаты исследований и мнения своих предшественников и современников в этой области. Ученый признал, что движущими силами эволюции органического мира являются: наследственность, изменчивость, борьба за существование и естественный отбор. Дарвин умер в 1882 году [1,41] .

Химия и физика начали развиваться в 19 веке. В результате внедрения достижений этой науки в область биологии были сделаны беспрецедентные открытия. Острота зрения микроскопа увеличилась с помощью линз, открытых в физике. В результате были обнаружены клеточные органоиды. Благодаря открытым в химии красителям стало возможным ясно видеть органоиды и хромосомы. 1830 Чешский ученый Ян Евангелиста Пуркин первым определил жидкость внутри клетки и назвал ее «протоплазмой». Пуркин впервые изучил физиологию глаза, явления обморока, головокружения и интуицию. потовые железы в 1833 г. обнаружил, в 1829 году зафиксировал действие на организм камфоры, опиума и скипидара, применявшихся в то время в медицине. Затем занимался цитологией растений , проводил гистологические исследования растений с помощью микроскопа. Он также занимался фармакологией, физиологией, эмбриологией и антропологией. Пуркин предложил науке термины протоплазма (1840 г.) и фермент (1837 г.). Несколько терминов названы в его честь. Клетка Пуркина (нервная клетка), Волокно Пуркина , Нервное волокно Гиса-Пуркина , Эффект Пуркина (меняется при попадании светового луча в глаз). В 1970 году Международный астрономический союз назвал лунный кратер Пуркине [2,46] .

В 1831 году английский ботаник Роберт Браун определил ядро клетки растения *орхидеи* и назвал его «ядром». В 1801 году он отправился в экспедицию по изучению Австралии и посетил Тасманские острова. Его больше интересовала флора и фауна. В 1805 году Браун вернулся в Англию и привез с собой 4000 видов австралийских растений, множество птиц и минералов. Он работал несколько лет из привезенных им богатых

материалов, и никто другой не привозил столько коллекций из далекой страны.

Есть несколько обновлений системы растений. Высшие растения делятся на открытые и закрытые . Занимается физиологией растений; исследовал развитие пыли и ее плазменное поведение . 1827 Браун открыл движение пылинок в жидкостях . В 1831 году Браун впервые обнаружил ядро в растительных клетках.

- В 1838 году немецкий ботаник Матиас Якоб Шлейден полностью описал растительную клетку.

- В 1839 году немецкий зоолог Теодор Шванн изучал животную клетку и М. Вместе со Шлейденом они создали «клеточную теорию».

-В 1841 году Ремак амитоз у животных определен.

-В 1848 году немецкий ботаник Вильгельм Гофмейстер определил форму хромосом на традесканах.

- В 1875 году немецкий ботаник Эдуард Страсбургер открыл митоз в растительной клетке.

- В 1876 году бельгийский эмбриолог Эдуард Ван Бенеден и в 1888 году немецкий цитолог и эмбриолог Теодор Бовери определили «клеточный центр».

В 1878 году Шлейхер открыл кариокинез — деление ядра.

В 1882 году немецкий гистолог и цитолог Флемминг Вальтер идентифицировал хромосомы в клетках животных, а немецкий ботаник Эдуард Страсбургер — в клетках растений.

- В 1882 году Страсбургер открыл амитоз у растений.

- В 1884 году Страсбургер ввел в науку термины профазы, метафазы и анафазы.

- В 1884 году Ван Бенеден открыл мейоз.

1885 году немецкий анатом и гистолог Вильгельм Вальдейер ввел в науку термин «хромосома».

- В 1887 году Уитмен открыл «цитокинез».

- в 1894 году немецкий патологоанатом и гистолог Карл Бенда идентифицировал митохондрии,

- В 1894 году немецкий физиолог и гистолог Гейденгайн (Рудольф Петер Генрих) ввел термин телофаза.

- В 1898 году итальянский гистолог Камило Гольджи открыл аппарат Гольджи.

- В 1905 году Мур и Формер ввели в науку термин « мейоз » .

В 1838-1839 годах немецкий ботаник М. Шлейден и зоолог Т. Шванн создали клеточную теорию, обобщив и проанализировав собранные всеми научными данными о клеточном строении организмов. В 1858 году немецкий ученый-медик Рудольф Вирхов (1821-1902) предложил клеточную теорию, доказав, что без клеток нет жизни и что клетки возникают только в результате размножения ранее существовавших клеток. Вирхов основал клеточную патологию, в основе которой лежит возникновение болезней в

результате повреждения клеток. Вирхов рассматривал клетку как мельчайший морфологический элемент, обладающий всеми свойствами жизни, и последовательно вместе со Шванном доказывал, что основным структурным элементом клетки является не ее оболочка, а ее внутренность, т. е. ее протоплазма и ее ядро. Карл Бэр доказал, что развитие всех многоклеточных организмов начинается с одной яйцеклетки. Это было направлено на доказательство того, что все многоклеточные организмы произошли от одноклеточных организмов.

Луи Пастер (Pasteur) (27.12.1822, Доль, Юра - 28.09.1895, Вильнев-л'Этан, Франция), французский микробиолог и химик, основоположник современной иммунологии и микробиологии. Член Парижской ФА (1862 г.), Французской медицинской академии (1873 г.), Французской академии (1881 г.). Член-корреспондент Петербургской ФА (1884) и почетный член (1893). Профессор Страсбургского университета (1849 г.) и Лилли (ок. 1854 г.), Парижского университета (1867 г.). Революционер 1848 года, член Национальной гвардии. Первый директор Научно-исследовательского института микробиологии (Пастеровский институт) (1888 г.). В этом институте он сотрудничал с институтами других стран.

Пастер основал физиологию микробиологии. Он ввел в науку термины пастеризация и стерилизация. Он доказал, что жизнь не возникает сама собой, то есть живые организмы сегодня не возникают из мертвой природы.

Камилло Гольджи ([итал. Камилло Гольджи](#) ; [7 Июль](#) 1843 г. , [Куртенэ](#) — [21 январь](#) 1926 , [Павия](#)) — итальянский врач и ученый, [лауреат](#) Нобелевской премии по медицине и физиологии. награда лауреат премии (1906 г. год). Гольджи учится в Павийском университете. После окончания университета он изучал мозг в области неврологии. [1872 г. в](#) Гольджи становится главным врачом больницы для хронических заболеваний и изучает нервную систему человека. Он идентифицировал аппарат Гольджи в нервных клетках. Интересуется малярией, выделяет три вида лихорадки и паразитов, связанных с этим заболеванием.

Гольджи долгое время был ректором Павийского университета и сенатором Королевства Италия. [1905 г. год](#) Он стал членом-корреспондентом Российской академии наук.

Фридрих Август Иоганн Леффлер (нем. Friedrich Август Йоханнес Леффлер ; 24 июня 1852 , Франкфурт — 9 апреля 1915 , Берлин) — немецкий бактериолог и гигиенист . Один из основоположников медицинской биологии. В 1891 году он идентифицировал бактерии тифа у мышей. Несколько лет работал под руководством Роберта Коха и открыл несколько патогенных бактерий. Медицинское образование получил в Вюрцбурге и Берлине. Работал военным врачом. 1888 Профессор Грайфсвальдского университета . С 1901 года работал императорским советником по здравоохранению.

Он идентифицировал дифтерийную палочку у человека. В 1886 г. он открыл бациллу чумы у свиней, а в 1891 г. — бациллу тифа у мышей. В 1897

году Леффлер и Фрош обнаружили, что более мелкие паразиты, чем бактерии, вызывают белковую болезнь у домашних животных. Это был первый вирус, обнаруженный у животных. Леффлер вместе с Уленгутом разработали метод иммунизации против копытной болезни и белковой болезни. Вместе с Ульвором Леффлер основал журнал *Centralblatt für Bactériologie und Parasitenkunde* в 1887 г. [45].

Иван Петрович Павлов (26.09.14.1849, Рязань - 27.02.1936, Ленинград), родился в семье Рухони. Физиолог Русс в 1904 году был удостоен Нобелевской премии за исследования механизма пищеварения.

Основными научными исследованиями Павлова являются физиология кровообращения, пищеварения и высшей нервной системы. Ученый разработал новый метод хирургии. Поставив отдельный свищ на желудок, наложив отдельный свищ на пищевод и железы ротовой полости, он исследовал желудочный сок, не смешивая его с пищей. Он изучал возникновение условного рефлекса у собак.

Владимир Иванович Вернадский (12.03.1863, Петербург - 06.01.1945, Москва) - русский ученый, академик. Он родился в семье профессора политической экономии. Окончил самую престижную в России Санкт-Петербургскую классическую гимназию. Вернадский самостоятельно выучил европейские языки и мог читать научную литературу на 15 языках. Он мог написать несколько статей на английском, немецком и французском языках. Во-первых, его самостоятельное творчество превратило славянскую историю. По окончании Петербургского университета в 1885 г. готовился к получению звания профессора.

В 1926 году он опубликовал и основал свою монографию «Биосфера». Вернадский называл биосферой земную кору, в которой происходят биохимические процессы. По Вернадскому, в результате деятельности человека в биосфере возникает ноосфера. Работа Вернадского изменила научные взгляды XX века. Основатель биогеохимии. Он первым изучил радиоактивные процессы в живых организмах. Вернадский на базе Радиевой экспедиции Академии наук начал исследования на Урале, Уралбое, Байкале, Байкалбое, в Ферганской области и на Кавказе. Вернадский расширил понятие ноосферы, то есть, по его мнению, ноосфера – это биосфера, изменившаяся под влиянием человеческого труда и научной деятельности [41].

5. Научные исследования и достижения, прикладные инновации в биологических НИИ нашего РФА.

В настоящее время различные развитые страны внедряют большие инновации для получения энергии из водорослей. Кроме того, из водорослей можно получать пищу, лекарства и витамины. В сельском хозяйстве внедрено использование высушенной массы водорослей в качестве корма для птицы и скота. При этом существенно изменились масса и количество яиц птицы и крупного рогатого скота и показатель элементов в их составе. Кроме

того, после того как науке стало известно, что водоросли поглощают свободный азот из воздуха, их стали использовать для повышения плодородия почвы и внесения его в биогумус. Развитые страны получают биотопливо из водорослей. Водоросли (диатомовые водоросли) используют в строительстве, изготавливают фильтры, изготавливают препараты, содержащие йод, благодаря высокому содержанию йода в красных водорослях. Агар используется для выращивания бактерий. Это вещество также используется в кондитерской и пищевой промышленности. Ученые мира обнаружили, что водоросли обладают антионкологическими свойствами. В древнем Китае из водорослей готовили и пили настойку для больных. Некоторые водоросли предлагаются в виде фитахой. Установлено, что он обладает свойством нормализовать баланс гормонов. Широко используется в косметологии. Бурые водоросли обладают свойством адсорбировать токсины в желудочно-кишечной системе и тканях и выводить токсины и радиоактивные вещества из организма. Снижает уровень холестерина и предотвращает атеросклероз. Было обнаружено, что бурые водоросли улучшают иммунную систему и эндокринную систему. Исследованиями водорослей занимаются научные сотрудники Лаборатории альгологии Генфонда Института растительного и животного мира Российской Федерации, и большая часть научных исследований проводится на основе инновационных проектов. Например, водоросли хлорелла, азолла широко используются при очистке богатых азотом сточных вод, прополке рисовых полей, внесении органических удобрений. Кроме того, ведутся работы по извлечению эфирных масел, минералов, витаминов, белков из водорослей на основе совместных проектов с другими научно-исследовательскими институтами нашей Республики.

Инновации внедряются в области акарологии, при поддержке других научных направлений реализуется проект получения антикоагулянтов для медицины. Сотрудники Института зоологии беспозвоночных Института генофонда растительного и животного мира Российской Федерации изучают клещей, изучая деграцию и действие веществ, содержащихся в их слюне.

Эффективная работа проведена международным антропологическим обществом в изучении происхождения и миграции человека, происхождения и распространения рас. Изучая останки костей древних людей, они узнали о родине и очагах культуры первых людей, цивилизации древних людей. В Средней Азии были найдены останки нескольких древних людей, что подтверждает, что наша страна была одним из центров цивилизации. Со стороны мировых ученых миграция людей изучается не только по анатомо-морфологическому строению костей живших ранее людей, но и по анализу ДНК. На сегодняшний день пути миграции определены на основе митохондриальной ДНК и геномной ДНК. В сотрудничестве с научными сотрудниками лаборатории геномики Института биоорганической химии РАН и сотрудниками МГУ и ряда НИИ стран СНГ удалось определить происхождение и миграцию людей, проживающих в Средней Азии и стран

СНГ на основе ДНК Y-хромосомы. В мире проект антропологии создал инновацию для определения происхождения людей.

Медицинская и ветеринарная бактериология - это изучение полезных и болезнетворных паразитических бактерий и их идентификация. Сельскохозяйственная бактериология изучает роль бактерий в деградации и плодородии почвы. При переработке сельскохозяйственной продукции (силос, засолка капусты, заморозка семян и др.) техническая бактериология использует бактерии для получения спирта, органических кислот, аминокислот, ферментов и др. Учит получать. В медицине разработаны современные методы выявления бактериальных инфекций. ИФА, ПЦР, ВЕГА-тест и др. Интеграция других дисциплин вошла в науку бактериологию. Крупные компании вложили значительные средства в это направление. Широко используется в биотехнологии. В 2011 году были искусственно изобретены бактерии, разлагающие нефть. Утилизация бактерий на разливах нефти очищает масло. Он использует определенный тип бактерий для производства биогаза. Эти бактерии выделяют газ метан. Научные исследования бактерий проводятся сотрудниками Института микробиологии ФА РУз. В рудниках драгоценных металлов при извлечении драгоценных металлов из горных пород машину всегда промывают водой. Вместе с водой в сточные воды выбрасывается некоторое количество драгоценных металлов. После того, как было установлено, что определенный вид бактерий может прикреплять к своей оболочке любой металл в той среде, в которой он обитает, эту бактерию культивировали в водоемах сточных вод, в результате чего было установлено, что количество извлечения ценных металлов было значительно увеличено. Научные сотрудники Лаборатории геномики Института биоорганической химии ФА УЗР разработали метод определения того, является ли вызывающая гастроэнтерологические заболевания бактерия *Helicobacter pylori*, изначально обитающая в желудке человека в Средней Азии, патогенной или неорганической. патогенного штамма с помощью высокочувствительной ПЦР (полимеразной цепной реакции) и, кроме того, метода определения резистентности этой бактерии к антибиотикам. Кроме того, разработан метод идентификации штаммов туберкулезных бактерий. Ферменты, используемые в генной инженерии, были выделены из бактерий, живущих в горячих источниках.

До 1971 года термин «биотехнология» использовался только в производстве и сельском хозяйстве. С 1970 года ученые стали применять термин к лабораторным методам, т.е. проводились такие практики, как рекомбинантная ДНК, выращивание клеточных культур в пробирках.

Биотехнология основана на генетике, молекулярной биологии, химии, эмбриологии и клеточной биологии. 1917 Карл Эреки впервые ввел в науку термин «биотехнология».

1891 г. год Японский биохимик Дз. Такамини получил патент на технологию извлечения сахара из растительных отходов.

В 1940 году был получен первый антибиотик пенициллинового ряда и поставил перед наукой новые задачи, то есть поиск технологии получения безвредных лекарственных препаратов с использованием микроорганизмов.

Большинство развитых стран мира ориентируются на сферу биотехнологий. Производство биогаза налажено в промышленной биотехнологии с направлений биотехнологии. На биолого-почвенном факультете Национального университета Узбекистана проведен ряд работ по производству биогаза.

Значительная работа проделана мировыми учеными в области иммунологии. Разработана ИФА диагностика паразитарных гельминтов и паразитарных бактерий, вирусов, грибов. Внедрена биосенсорная технология. С помощью иммунологического метода ученым удалось разработать антитела против нескольких вирусов гриппа. Разработана вакцина против малярии, разработана вакцина против лихорадки Эбола, разработаны антитела, снижающие концентрацию ВИЧ. д.б.н., профессор Азимова Ш.С. вакцина против вируса гепатита «V» была разработана под руководством

Контрольные вопросы:

1. Что вы знаете о научных исследованиях в области биологии?
2. Перечислите основные открытия в истории биологической науки?
3. Кратко охарактеризуйте этапы развития биологии.
4. Назовите методы исследования биологии?

Тесты по 1-й теме.

1. Когда было принято решение Президента Республики Узбекистан об установлении мер по повышению качества непрерывного образования и эффективности науки в областях химии и биологии.

А) Решение № PQ-4805 от 12.08.2020

В) Решение № PQ-1301 от 12.01.2020

У) Решение № PQ-1104 от 12.02.2020

Г) Решение № PQ-4805 от 12.09.2020

2. По мнению которого ученый, «растения находятся на низшей ступени развития, животные — на средней, а человек — на высшей».

А) Беруни В) Ибн Сина В) Дж.Б. Ламарк Д) К. Линней

3. первым легком и определил связь между артерией и веной . Запишите большой и малый круг кровообращения. Тут открыл трахею у

тутового шелкопряда , первым увидел почечный канал , мочевой канал .
Какому ученому принадлежит это определение?

А) Р. Гук В) Г. Галилей

С) Энтони ван Левенгук Д) М. Мальпиги

4. Какой ученый первым основал науку систематики?

А) Дж.Б. Ламарк В) Дж. Кюви С) К. Линней Д) Ч.Р. Дарвин

5. Укажите автора работ "Flora Francii", "Философия зоологии" и "Введение в зоологию" .

А) К. Линней С) Ж. Б. Ламарк С) Ж. Куэвей Д) Левенгук

6. Ч.Р.Дарвин упомянул, что движущими силами эволюции органического мира являются

А) наследственность, изменчивость, борьба за существование и естественный отбор

В) борьба за выживание и естественный отбор

С) наследственность, изменчивость

Г) наследственность, борьба за выживание, естественный отбор и приспособление

7. Назовите ученого, впервые открывшего процессы амитоза и митоза.

А) Страсбургер В) Ван Бенеден

С) Вильгельм Хофмайстер Д) Мур и Формер

8. Кто первым открыл и назвал протоплазму клетки?

А) Р. Браун С) К. Гольджи С) Ян Евангелиста Пуркине Д) К. Давать

9. Назовите ученого, открывшего брюшнотифозные бактерии?

А) Л. Пастер С) Роберт Кох С) Леффлер и Фрош Д) Фридрих Леффлер

10. Перечислите ученых, основавших физиологию (1) и морфологию (2) микробиологии.

А) 1- Левенгук; 2- Пастер В) 1- Пастер; 2- Левенгук

В) 1-й Фрош; 2- Леффлер Г) 1-Пастер; 2-Р.Кох

Тема 2. Развитие биофизики, биохимии, биотехнологии и биоинженерии в результате дифференциации и интеграции наук.

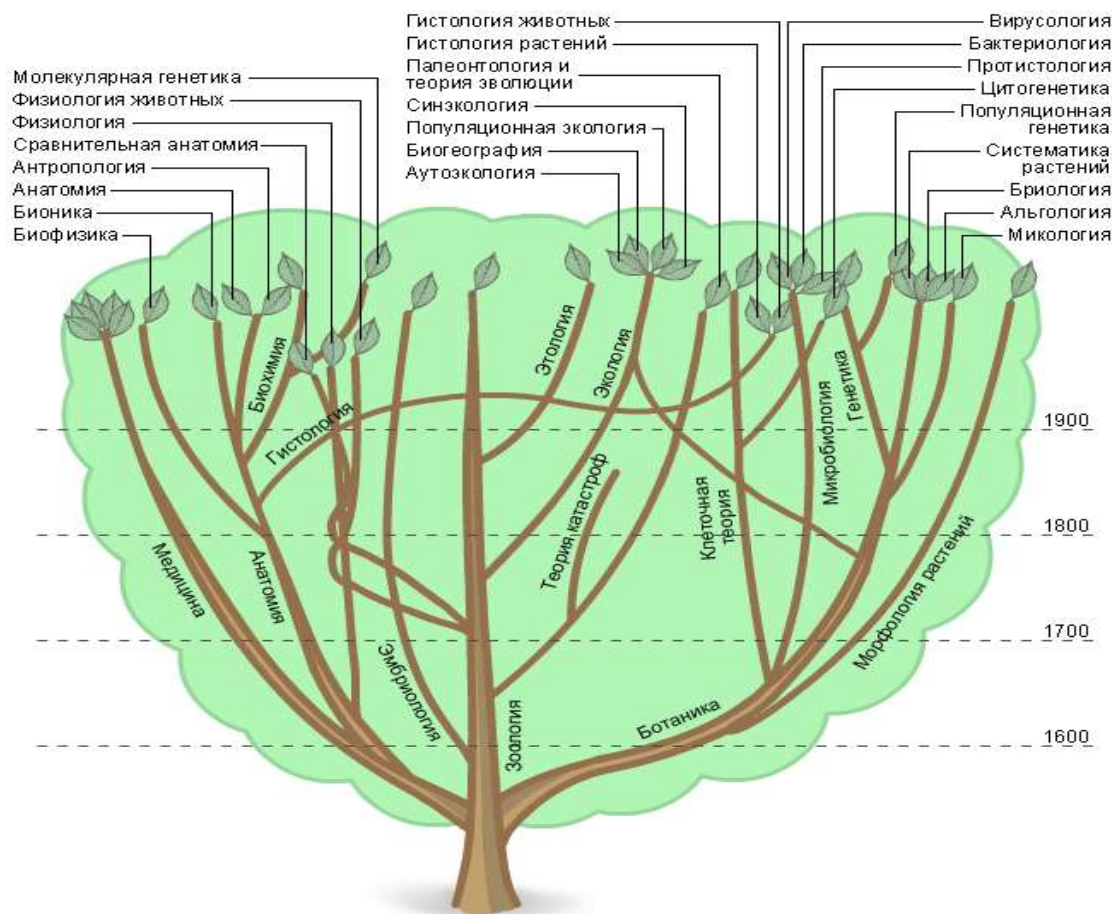
План:

1. Дифференциация биологии. Направления развития биологической науки. Новые области биологических наук.
2. Науки, возникшие в результате интеграции биологической науки с другими науками.
3. Научные методы исследования и инновации биофизики.
4. Направления развития и инновации биохимии.
5. Научные исследования и результаты, проведенные в биологических НИИ Российской Федерации.
6. История развития клеточной биологии, методы научных исследований.
7. Достижения и инновации в клеточной биологии.
8. Научные исследования, проводимые в научно-исследовательских институтах Федеративной Республики Узбекистан.

Ключевые слова: дифференцировка, интеграция, протопласт, хромосома, профазы, метафазы, анафазы, телофазы, митоз, мейоз, интерфазы, интеркинез.

1. Дифференциация биологии. Направления развития биологической науки. Новые области биологических наук.

Во-первых, можно наблюдать отличие биологии и медицины от естествознания. Позже биология разветвилась на ботанику и зоологию. От зоологии к эмбриологии, от медицины к анатомии, от ботаники к морфологии растений, микробиологии, генетике, селекционным наукам развивались. До 20 века наблюдалась дифференциация наук, но в 21 веке наблюдается интеграция наук, соединение биологии с другими науками. К ним относятся биохимия, биофизика, бионика, биотехнология и биоинформатика. Каждая наука и дисциплина определила свои цели и задачи и проводит целенаправленные исследования.



В 17 в. в результате развития естествознания обособились ботаника, зоология и медицина. В 18 в. отдельно от ботаники стали развиваться морфология растений, клеточная теория, микробиология, эмбриология. В 19 в. стали развиваться такие науки, как гистология, биофизика, биохимия, физиология животных, экология, этиология. В 20 веке в связи с интеграцией биологических наук с другими науками появилось несколько научных инноваций и несколько новых наук (рисунок).

К 20-21 векам стали появляться новые научные направления биологии. Биология стала развиваться отдельно по нескольким направлениям. Основной причиной этого было развитие биологических наук. Кроме того, за счет совместного изучения нескольких дисциплин стали появляться новые интегрированные дисциплины. В 21 веке было сделано несколько открытий. Из-за обилия информации было сложно изучать ее в рамках одной дисциплины. По этой причине мы можем видеть развитие наук с появлением новых областей науки. Во-первых, можно наблюдать отличие биологии и медицины от естествознания. Позже биология разветвилась на ботанику и зоологию. От зоологии к эмбриологии, от медицины к анатомии, от ботаники к морфологии растений, микробиологии, генетике, селекционным наукам развивались. До 20 века наблюдалась дифференциация наук, но в 21 веке наблюдается интеграция наук, соединение биологии с другими науками. К ним относятся биохимия, биофизика, бионика, биотехнология и биоинформатика. Каждое направление науки и науки определило свои цели и задачи и проводит целенаправленные исследования [48].

В настоящее время выделяют следующие отрасли биологических наук.

Акарология — Анатомия — Алгология — Антропология — Арахнология — Бактериология — Биогеография — Биогеоценология — Биотехнология — Биоинформатика — Океаническая биология — Биология развития — Биометрия — Бионика — Биосемиотика — Биоспелеология — Биофизика — Биохимия — Ботаника — Биомеханика — Биоценология — Биоэнергетика — Бриология — Вирусология — Генетика — Геоботаника — Герпетология — Гидробиология — Гистология — Дендрология — Зоология — Зоопсихология — Иммунология — Ихтиология — Колеоптерология — Космическая биология — Ксенобиология — Лепидоптерология — Лихенология — Малакология — Микология — Микробиология — Мирмекология — Молекулярная биология — Морфология — Нейробиология — Орнитология — Палеонтология — Палинология — Паразитология — Радиобиология — Систематика — Системная биология — Синтетическая биология — Спонгиология — Таксономия — Теоретическая биология — Териология — Токсикология — Фенология — Физиология — Физиология ВНД — Физиология животных и человека — Физиология растений — Фитопатология — Цитология — Эволюционная биология — Экология — Эмбриология — Эндокринология — Энтомология — Этология

Познакомимся с некоторыми из них.

Алгология ([лат.](#) водоросль водное растение, водоросли и [греч.](#) logos — изучение, образование) — [биологии водоросли ученик отдел](#).

Акарология ([греч.](#) Акари (*акари*) "зажим" я логотипы «наука») — раздел зоологии беспозвоночных, изучающий клещей. Медицина, ветеринария и сельское хозяйство делятся на акарологию.

Антропология ([греч.](#) *ánthrōpos* — человек, logos — наука) — наука, изучающая происхождение, развитие, проживание человека в природе и цивилизованной среде.

Бактериология — раздел микробиологии, науки, изучающей бактерии. Общая бактериология изучает морфологию, физиологию, биохимию, наследственность и изменчивость, эволюцию бактерий и их распространение в природе. Биогеография — наука, возникшая в результате объединения биологии и географии и изучающая распространение микроорганизмов, растений и животных.

Орнитология - изучает птиц.

Палеонтология — это изучение останков когда-то живших организмов, которое способствует объяснению биологической эволюции.

Паразитология — изучает паразитов.

Радиобиология изучает радиацию в биологических объектах.

Богословие — изучает млекопитающих.

Токсикология - изучает яды. Изучает действие ядов на организм, методы диагностики, профилактики и лечения отравлений.

Физиология изучает нормальные и патологические процессы в живых организмах.

Фитопатология — наука, изучающая болезни растений и факторы внешней среды.

Цитология – это наука, изучающая клетки.

Эволюционная биология – это наука, изучающая происхождение видов, наследственность и изменчивость.

Экология — наука, изучающая взаимоотношения живых организмов и окружающей среды.

Эмбриология – это наука, изучающая развитие плода.

Эндокринология – изучает строение и функции желез внутренней секреции.

Энтомология — наука, изучающая насекомых. .

Этология – это наука, изучающая характер животных.

20 веку в биологии были сделаны великие открытия. Это произошло в результате влияния ускорения дифференциации и междисциплинарной интеграции биологической науки и применения других научных инноваций в биологической науке. Такие открытия были сделаны *Грегором Менделем* в начале века. Позже *Томас Хант Морган* создал хромосомную теорию наследственности. *Уотсон и Крик* определили структуру ДНК (1953 г.), *Хьюго де Врис* (1848–1935 гг.) ввели термин «мутация», *Уильям Бейтсон* (1861–1926 гг.) ввел термин «генетика» (1908 г.), *Северо Очоа* (1905–1993 гг.) и *Артур Корнберг* (1918–2001) – открыли механизм биосинтеза ДНК, РНК и белков. *Маршалл Ниренберг* (1927–2010), *Роберт Холли* (1922–1993), *Хара Гобинда Хорани* (1922–2010) открыли расшифровку генетического кода и его роль в синтезе белка. *Х.Г. Хорана* - 1969 г. был синтезирован первый ген. *Ганс Адольф Кребс* (1900–1981) и *Фриц Альберт Липпманн* (1899–1986) – открыли цикл биохимических реакций (1953). *Мелвин Кальвин* (1911–1997) – изучал этапы фотосинтеза (1961).

20 веку в результате дифференциации и интеграции биологической науки с другими науками появилось много новых наук. Ряд наук возник в предыдущие века. Молекулярная генетика, физиология животных, физиология, сравнительная анатомия, антропология, анатомия, бионика, биометрия, биофизика, гистология животных и растений, палеонтология и эволюционная теория, синэкология, популяционная экология, биогеография, аутэкология, вирусология, бактериология, протистология, цитогенетика, ряд появились такие науки, как популяционная генетика, систематика растений, альгология, бриология, микология [42, 48].

2. Науки, возникшие в результате интеграции биологической науки с другими науками.

Благодаря интеграции биологии с другими науками появился ряд новых наук.

Биоинформатика – наука, возникшая в результате интеграции биологии и информатики, объединяющая следующие методы:

Математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномной биоинформатике) .

Разработка программного обеспечения и алгоритмов прогнозирования пространственной деградации биополимеров .

Биоинформатика использует математику, статистику, методы. Биоинформатика используется в биохимии, биофизике, экологии, молекулярной биологии, генной инженерии и других областях.

Биоинформатика используется во многих областях биологии. В геномике обнаружение мутаций, анализ генов, экспрессия белков и контроль. С точки зрения эволюции он играет важную роль в полногеномном анализе, модуляции ДНК, РНК и деградации белков, а также в молекулярной коммуникации.

Используя биоинформатику, Фредерик Сенгер впервые секвенировал белок инсулина в 1950-х годах. Ручная реализация очень сложна, трудна и невозможна. В 1982 г. была определена последовательность нуклеотидов генома (Ф. Сенгер).

Биоинформатика очень помогает в биотехнологическом производстве лекарств [13,14] .

Основные программы биоинформатики

ДЕЙСТВОВАТЬ (Артемида Сравнение Инструмент) — анализ генома

Арлекин — анализ популяционно-генетических данных

Биопроводник основан на проекте FLOSS и используется для многих биоинформационных исследований.

BioEdit — программа для редактирования вариантов нуклеотидов и аминокислот.

BioNumerics — универсальный программный пакет

BLAST - поиск похожих последовательностей на основе базы аминокислотных и нуклеотидных последовательностей

DnaSP — программа для поиска полиморфизмов в последовательностях ДНК.

FigTree — программа для редактирования филогенетического дерева.

Genepop — популяционно-генетический к хорошая программа _

JalView — программа для редактирования последовательностей нуклеотидов и аминокислот.

MacClade — интерактивная программа для анализа эволюционных данных.

MEGA — молекулярный эволюционный генетик была создана программа анализа и несколько программ, которые в настоящее время активно используются.

С помощью биоинформатики одна из проблем, стоящих перед эволюционной биологией, заключается в том, что мы можем теоретически определить время дивергенции между видами, когда виды и люди произошли от какого вида. Различные белки и нуклеиновые кислоты человека и других

животных были проанализированы с помощью программ биоинформатики [15,16,17,18].

Биотехнология — наука, возникающая в результате интеграции биологических и технических наук, изучающих возможности живых организмов и получающих их системы или продукты для технологических целей.

Бриология (греч. *brýon* «мох») — отдел ботаники, изучающий мхи (мхи),

Биоэнергетика — раздел биохимии, изучающий энергетические процессы в клетке.

Биоэнергетика – получение энергии из различных биологических отходов. В настоящее время технология производства биогаза стремительно входит в нашу жизнь.

Геоботаника — наука, возникшая в результате интеграции ботаники, географии и экологии. Геоботаника изучает распространение растений на Земле, состав и динамику растений.

Герпетология изучает земноводных и пресмыкающихся.

Иммунология — наука, объединяющая медицину и биологию. Она изучает реакцию организма на чужеродные вещества.

Колеоптерология — раздел энтомологии, изучающий жуков.

Космическая биология (космобиология) — наука, изучающая наличие признаков жизни во Вселенной.

лихенология — это отдел ботаники, изучающий лишайники.

Лепидоптерология — раздел [энтомологии](#), изучающий бабочек.

Малакология — раздел [зоологии](#), изучающий моллюсков.

Микология изучает грибы.

Мирмекология изучает муравьев.

Молекулярная биология – это комплекс биологических наук, изучающих механизм передачи и хранения генетической информации. Биополимеры изучают функции белков и нуклеиновых кислот.

Нейробиология сформировалась в результате интеграции генетики, биохимии, физиологии и патологии нервной системы. Она направлена на выявление того, какие гены участвуют в развитии нервной системы у эмбриона в течение жизни, механизме памяти, речи и т. д. Гены, отвечающие за интеллект, были открыты английскими учеными [42,48].

1. Научные методы исследования и инновации биофизики.

биофизики. Биофизика — одна из молодых наук и, по выражению академика Франка, является «теоретической основой всех биологических наук». Бурное развитие естественных наук, их проникновение в другие науки, появление новых областей знаний — характерная черта нашего времени. Развитие физико-технических наук оказывает большое влияние на биологию, как и на другие науки. В результате широкого применения физических методов и анализов во всех естественных науках, в том числе и в

биологии, получила развитие наука биофизика, изучающая физико-химические процессы в биологических системах и действие физических факторов на живые организмы, и она в настоящее время считается одной из фундаментальных биологических наук [3].

Достижения биофизики используются для повышения эффективности сельского хозяйства. Обработка семян растений электромагнитными полями или инфракрасным светом служит для повышения урожайности. Биофизика решает свои задачи с помощью достижений других научных областей и стимулирует развитие смежных наук. В настоящее время развитие медицины, экологии, физиологии, сельского хозяйства и других смежных наук связано с развитием биофизики и применением ее методов [12].

Методы биофизических исследований. Конечно, развитие каждой науки напрямую связано с методами, которые она использует. Ниже мы предоставили информацию о некоторых методах современной биофизики.

Макромолекулы, мембраны, положение, форма и размеры клеточных органоидов определяются с помощью электронной микроскопии.

Метод спектрофотометрии основан на измерении поглощения части света, прошедшего через растворы. Этим методом измеряют концентрацию веществ, изучают их вторичную структуру, ионизацию определенных групп молекул.

Пространственное строение биомолекул, их форму и размеры, ориентацию вторичных структурных элементов определяют рентгеноструктурным методом.

Метод флуоресцентных зондов. В этом методе используются специальные химические зонды органического вещества. Когда на зонд воздействуют светом определенной длины волны на «пришитую» биомолекулу, эта молекула возбуждается и излучает свет другой длины волны, и этот свет измеряется флуорометром. Методом флуоресценции исследуют конформационное состояние макромолекул, подвижность хромофорных групп, транспорт некоторых ионов.

Метод кругового дихроизма основан на воздействии поляризованного света на оптически активную молекулу. Поскольку разные части макромолекул анизотропны, они по-разному поглощают 6 лучей, и эти спектры могут быть зарегистрированы [25,28].

ИК-спектроскопии .

Метод дифференциальной спектрофотометрии изучает конформационное состояние макромолекул, взаимодействие хромофорных групп с молекулами растворителя.

Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) определяет конформацию макромолекул, локальную подвижность структур и гидратных слоев.

Методом ядерного магнитного резонанса определяют конформацию макромолекул и отдельных групп, их динамические свойства, степень связывания лигандов.

Помимо рассмотренных выше методов, в биофизике широко используются методы потенциометрии, рН-метрии, фотометрии и полярографии.

4. Биохимия, методы ее исследования и инновации.

Поскольку биохимия является результатом интеграции биологии и химии, она основана на информации и идеях этих двух наук.

Изучение деградации нефти Шеврелем (1786-1889), русским ученым А.М. Работы Бутлерова (1828-1886) и немецкого ученого Эмиля Фишера (1852-1919) по углеводам, Косселя (1853-1927) и Фишера по нуклеопротеинам и белкам позволили определить компоненты питательных веществ и клеток. Во 2-й половине 19 в. был достигнут большой прогресс в изучении физиологии растений и животных: в результате расширились процессы исследования химических компонентов организмов и их химических процессов в физиологических исследованиях. Французский ученый Луи Пастер (1822-1895) описал природу процесса брожения, И.П. Павлов (1849-1936) изучал физиологию питания животных, К.А. Тимирязев (1843-1920) изучает на примере процесса фотосинтеза у растений. Бюхнер (1860-1917) исследовал явления, связанные с брожением, и создал современную концепцию ферментов (энзимов), которые являются настоящими ускорителями жизненных процессов - катализаторами клетки. На основе изучения болезней, связанных с недостатком в пище и продуктах питания некоторых неизвестных факторов, появилось учение о витаминах [11].

В конце 19 - начале 20 века были получены основные понятия физической химии - электролитическая диссоциация, концентрация ионов водорода - рН, коллоидная природа белков, окислительно-восстановительные реакции и их приложение к биологическим явлениям. В эти годы стали выявлять вирусы и их нуклеопротеидный состав, железы внутренней секреции и их биологически активные химические продукты — гормоны, играющие ключевую роль в регуляции обмена веществ.

Варбург (1883-1970), Виланд (1877-1957), А.Н. Бах (1857-1946), В.Н. На основе работ Палладина (1859-1922), Кейлина (1887-1963) и Теорелла возникли первые теории о процессах клеточного окисления. В этот период были созданы первые кафедры биохимии и проводились занятия. Начали издаваться учебники и журналы. В последующие годы быстрое развитие биохимии с быстрой визуализацией имело решающее значение для открытия ряда аппаратов и новых методов проведения исследовательской работы этого периода. Среди прочего ценный монометрический аппарат Баркфорта-Варгбурга, ультрацентрифуга Сведберга, аппарат для электрофореза Тизелиуса, а позднее изотопный метод и модификация хроматографического метода, открытые русским ученым Цветом в 1908 г. - применение бумажной хроматографии для биологических и химических тестов. - заняли важное место для проверки тканевого дыхания [29].

Считается, что современная биохимия началась с открытия Мейерхоффом и Хиллом корреляции между образованием молочной (молочной) кислоты в сокращающихся мышцах, поглощением кислорода и выделением тепла. *Гликолиз и ферментация* Новой страницей в понимании клеточного метаболизма (обмена веществ) стало открытие того, что *процессы*, состоящие из распада углеводов в мышцах и микроорганизмах в *анаэробных* (бескислородных) условиях, являются одним и тем же процессом и их промежуточными стадиями.

В создании современной биохимии, открытии ферментов и кофакторов клеточного дыхания (дополнительных веществ, участвующих в активности ферментов), появилось представление о том, что каждая реакция окисления состоит из нескольких стадий, включающих транспорт водорода и электронов, и благодаря этому клетка имеет важно также свойство высвобождать энергию при продвижении небольшими порциями. В *аэробных* (кислородных) условиях АДФ (аденозиндифосфат) превращается в АТФ (аденозинтрифосфат), и Липман обнаружил, что АТФ является резервуаром для хранения энергии концевых пирофосфатных связей.

5. История развития клеточной биологии, методы научных исследований.

Наукой о клетках является *цитология*, происходящая от греческих слов «*cytos*» — клетка и «*logos*» — наука. Цитология изучает химический состав клетки и ее компонентов, их функции, размножение и развитие, их связь с факторами внешней среды. В современный период сформировалась новая наука — *клеточная биология*, изучающая применение методов других наук в *цитологии*. Эта наука представляет собой сочетание цитологии, биохимии, молекулярной биологии и молекулярной генетики.

- В 1671 году итальянский ботаник, анатом, врач и эмбриолог Марчелло Мальпиджи и в 1673 - 1682 годах английский ботаник и врач Нехемия Грулар изучали расщепление растительных клеток.

-1830 Чешский ученый Ян Евангелиста Пуркин первым определил жидкость внутри клетки и назвал ее «протоплазмой». Открытие протоплазмы было одним из важнейших открытий в клеточной биологии.

- В 1831 году английский ботаник Роберт Браун определил ядро клетки растения *орхидеи* и назвал его «ядром». Открытие ядра было одним из важнейших открытий в клеточной биологии.

В 1838 году немецкий ботаник Матиас Якоб Шлейден полностью описал растительную клетку [2,48].

- В 1839 году немецкий зоолог Теодор Шванн изучал животную клетку и М. Вместе со Шлейденом они создали «клеточную теорию». Это было одно из важных открытий в клеточной биологии.

- В 1841 году Ремак открыл амитозы у животных.

-В 1848 году немецкий ботаник Вильгельм Гофмейстер определил форму хромосом на традесканах.

- В 1875 году немецкий ботаник Эдуард Страсбургер открыл митоз в растительной клетке.

- В 1876 году бельгийский эмбриолог Эдуард Ван Бенеден и в 1888 году немецкий цитолог и эмбриолог Теодор Бовери определили «клеточный центр».

В 1878 году Шлейхер открыл кариокинез — деление ядра.

В 1882 году немецкий гистолог и цитолог Флемминг Вальтер идентифицировал хромосомы в клетках животных, а немецкий ботаник Эдуард Страсбургер — в клетках растений [47].

- В 1882 году Страсбургер открыл амитоз у растений.

- В 1884 году Ван Бенеден открыл мейоз.

В 1885 году немецкий анатом и гистолог Вильгельм Вальдейер ввел в науку термин «хромосома».

- В 1887 году Уитмен открыл «цитокинез».

- в 1894 году немецкий патологоанатом и гистолог Карл Бенда идентифицировал митохондрии,

- В 1894 году немецкий физиолог и гистолог Гейденгайн (Рудольф Петер Генрих) ввел термин телофаза.

- В 1898 году итальянский гистолог Камило Гольджи открыл аппарат Гольджи.

- В 1905 году Мур и Формер ввели в науку термин « мейоз » .

В 1838-1839 годах немецкий ботаник М. Шлейден и зоолог Т. Шванн создали клеточную теорию, обобщив и проанализировав собранные всеми научные данные о клеточном строении организмов (*рис. 1*).

Шлейден и Шванн ошибочно полагали, что «клетки образуются из неклеточных веществ». В 1859 г. немецкий врач и ученый Рудольф Вирхов (1821-1902) доказал , что без клеток нет жизни и что клетки возникают только в результате размножения ранее существовавших клеток. Вирхов основал клеточную патологию, в основе которой лежит возникновение болезней в результате повреждения клеток. Вирхов рассматривал клетку как мельчайший морфологический элемент, обладающий всеми свойствами жизни, и последовательно вместе со Шванном доказывал, что основным структурным элементом клетки является не ее оболочка, а ее внутренность, т. е. ее протоплазма и ее ядро. Карл Бэр доказал, что развитие всех многоклеточных организмов начинается с одной яйцеклетки. Это было направлено на доказательство того, что все многоклеточные организмы произошли от одноклеточных [2].

В результате всестороннего развития науки в новейшее время основными положениями клеточной теории являются следующие:

1) Клетка – мельчайшая единица строения, функции и развития живых существ.

2) Клетки размножаются только делением. Каждая новая клетка образуется путем деления исходной клетки.

3) Клетки всех многоклеточных организмов сходны по строению и физиологическим процессам с клетками одноклеточных, а значит, многоклеточные произошли от одноклеточных.

4) Клетка хранит генетическую информацию, которая перестраивает и контролирует ее.

5) У многоклеточных различные специализированные клетки объединяются в ткани. Они контролируются нервной и гуморальной системами.

После открытия клеточной теории сущность клетки и процессы, протекающие в ней, стали известны науке.

Важность изучения клеток. Изучение строения, химического состава и функций клеток важно не только для правильного понимания законов биологии, но и в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве. Например, многие заболевания у людей вызваны клеточной дисфункцией. Причиной диабета является нарушение работы некоторых клеток поджелудочной железы, вырабатывающих инсулин, один из гормонов, контролирующих углеводный обмен в организме [2,35].

Без хорошего знания закономерностей клеточного деления и специализации невозможно изучение причин и проблем регенерации поврежденных органов и тканей, причин и проблем злокачественных опухолевых заболеваний. Возбудителями многих инфекционных болезней животных и человека являются одноклеточные паразитарные организмы - малярийный паразит, кокцидии, токсоплазмы, дизентерийные амебы и другие. Для лечения и профилактики этих заболеваний необходимо знать биологию их возбудителей — одноклеточных простых животных.

В изучении клеточной биологии ученые нашей области также внесли большой вклад. Заслуживают внимания работы в этой области академиков Комильжона Ахмеджановича Зуфарова, Джахангира Хакимовича Гамидова и их учеников.

7. Достижения и инновации в клеточной биологии.

РАН действует Лаборатория клеточной молекулярной биологии . Лаборатория была создана в 1967 г. академиком ФА РУз Ж.К.Хамидовым и называлась лабораторией цитохимии и электронной микроскопии, а позднее клеточной биологии. В 2012 году в связи с объединением институтов лаборатория получила название «Клеточная молекулярная биология». С 1992 г. был проведен ряд исследований созревания ооцитов млекопитающих *in vitro*. В частности, разработаны различные оптимальные методы культивирования крупного рогатого скота, кроликов, мышей, а также ооцитов человека. Проведена работа по исследованию фактора, генерирующего нервные волокна (АТО'О). С помощью компьютерной программы установлено наличие АТО'О у 20 видов животных, принадлежащих к разным классам позвоночных, обитающих на территории

Средней Азии, и в аминокислотной последовательности белка выявлены редкие аминокислоты, а у 4 фрагменты редких аминокислот были идентифицированы в семействе АТО'О и 7 фрагментов редких аминокислот из нейтрофилов. В 1990 г. научные исследования, проводимые на АТО'О, отмечены Государственной премией имени А. Р. Беруния в области науки и техники. Лаборатория считается единственной в Центральной Азии по определению активности АТО'О в различных биологических объектах. [12].

В настоящее время в лаборатории ведутся научные исследования по следующим направлениям.

1. Роль регуляторов тирозинкиназных рецепторов в процессах регенерации тканей.
2. Использование онкогена MET в качестве мишени для предотвращения рака путем поиска ингибиторов.
3. Получение нейтрофилов (натуральных и рекомбинантных)
4. Влияние нейтрофильных факторов на восстановительные процессы.
5. Теоретический подход к созданию противовирусных вакцин и сывороток нового поколения

В лаборатории прогнозируют и доказывают выработку антител к консервативным частям белков в организме (например, АТО и вирусу гриппа А и молочным белкам). Освоена технология приготовления биологически активных добавок к питанию детей первого возраста (грудного возраста) . Мутационный анализ тирозинкиназного домена гена MET у пациентов с карциномой щитовидной железы (ТВС) показал однонуклеотидные полиморфизмы в положениях 4300 и 4375 в двух сайтах при карциноме ТВС и у здоровых людей. Исследования тирозинкиназного домена гена MET показали, что однонуклеотидный полиморфизм был обнаружен в 2 сайтах экзона 21, соответствующих сайту стыковки SH2. Полученные результаты имеют практическое значение и позволяют расширить спектр фармакологических средств. Активные вещества взяты для создания препаратов, применяемых в онкотерапии, лечении нейродегенеративных заболеваний и псориаза.

В дальнейшем планируется внедрение технологий получения тканей путем выращивания стволовых клеток. Лаборатория наладила сотрудничество с престижными в мире KeyNeurotek , Университетом Данди, Университетом Шотландии, Университетом Великобритании, Университетом Лестера. Лаборатория участвует в нескольких международных проектах DAAB, Германия, Королевское научное общество Великобритании, Фонд SCOPEs, НАТО, Бельгия, Международный союз по борьбе с раком [11,12].

8. Научные исследования, проводимые в биологических НИИ ФА РУз.

Развитие биофизики в Узбекистане. Многие физики, химики и физиологи внесли большой вклад в становление науки биофизики. В конце 18 — начале 19 веков биофизика стала изучаться как отдельная наука. Гельмгольца по проблемам термодинамики и энергетики в биологии, органам чувств и передаче возбуждения по нервным волокнам, физиолога И.М. Особое значение имеют исследования Сеченова физико-химическими методами, динамика дыхательного процесса, расчет смеси биологических жидкостей и газов. К этому времени в результате применения в биологии достижений физико-коллоидной химии удалось понять механизмы важных процессов и создать их научные основы. В признании биофизики как науки велики были заслуги ученых Леба и Шейдса. Изучение Лебом физико-химических основ партеногенеза и фертильности, онтогонизма ионов с физико-химической точки зрения имело большое значение. Шейд изучал физико-химические основы воспаления. В России в 20-х годах 19 века ученые П.П.Лазарев, С.И.Вавилов, П.А.Ребиндер, Н.К.Кольцова, В.В. В результате фундаментальных исследований Ефимова, С. В. Кравкова была создана уникальная школа биофизики. В середине прошлого века большое значение в развитии биофизики имели исследования бывшего Института биофизики Всесоюзной академии наук, кафедры биофизики МГУ имени М. В. Ломоносова. Впервые в Узбекистане в 1962 г. академик Ё.Х. Туракулов открыл кафедру биохимии и биофизики в Ташкентском государственном университете. Специалисты прошли обучение в этом отделе. В 1979 году из этой кафедры была выделена кафедра биофизики и охраны природы под руководством академика Б.О.Тошмухамедова. Основным направлением Школы биофизики Узбекистана является изучение механизмов ионного транспорта и действия биологически активных веществ в биологических мембранах. В развитии биофизики свое место занимает Институт физиологии и биофизики Российской Федерации. В мае 1985 г. в результате слияния Отдела биофизики Института физиологии РАН и Института биохимии РАН в мае 1985 г. был создан Институт физиологии и биофизики (ФБИ) РАН. Российская академия наук. С момента создания института в области физиологии и биофизики подготовлено более 200 кандидатов наук и 55 докторов наук [11,12] . В последующие годы основными направлениями научных исследований, проводимых в Узбекистане, были: изучение физико-химических основ распада и функций биологических мембран (Б.О. Тошмухамедов, З.У. Бекмухамедова, М.М. Рахимов, М.У. Тойчибаев, Е.М. Махмудова) , молекулярные механизмы транспорта ионов и метаболитов (А.Г. Гасымов, К.С. Сафаров, О.В. Красильников, Р.З. Собиров, М.В. Замараева), ионные каналы и нейрорецепторы возбудимых мембран (П.Б. Усманов, Дж. Каликулов), структура и механизмы действия биологически активных вещества (Т.Ф. Арипов, У.З. Мирходжаев, Б.Х. Салухутдинов, Б. Ибрагимов), биоэнергетика и функция соединительных мембран (А.И. Гагельганс, М.Х. Гайнутдинов, М.И. Асраров), фотобиологические процессы (Э.Э. Гусаковский, И. Г. Ахмаджонов). Коллектив ФБР ФА УзР внес

большой вклад в развитие исследований в таких областях, как физиология клетки и нейрофизиология, молекулярные механизмы транспорта ионов через биологические мембраны, контроль клеточной активности, механизмы действия биологически активных соединений. Сотрудниками института идентифицированы новые нейротоксины с аксональным, пре- и постсинаптическим действием, действующие на различные ионные каналы и рецепторы. С помощью этих нейротоксинов были изучены структура, функция и механизмы контроля некоторых ионных каналов и типов нейрорецепторов. Физиологически активные вещества, в том числе гормоны, сердечные гликозиды и алкалоиды, изучались на предмет влияния на ионный транспорт в биологических мембранах. Выявлены структура и активность ионных каналов, образующихся из некоторых бактериальных токсинов, обнаружены естественные регуляторы ионного транспорта и окислительного фосфорилирования в клетке [12].

Институт биоорганической химии Республики Узбекистан ведет научные исследования по нескольким направлениям. В лаборатории биохимии липидов в клетку вводят различные вещества путем обертывания их липидной оболочкой, из субстанции госсипола получают лекарственные препараты (например, регоцин, препарат против гепатита «В»), а лекарственные препараты получают из различных лекарственных растений.

Контрольные вопросы.

1. Приведите примеры открытий биофизической науки.
2. Объясните открытия, сделанные в области биохимии, и их значение.
3. Объясните направления развития клеточной биологии.
4. Какие наиболее важные открытия были сделаны в клеточной биологии?
5. Какие существуют методы изучения клетки?
6. Расскажите о работе, проделанной в области биохимии, биофизики и клеточной биологии в Академии наук Узбекистана?

Тесты по 2 теме.

1. Как называется наука, изучающая клещей?
А) Бриология В) Дендрология
С) Акарология D) Арахнология
2. Назовите ученого, разработавшего хромосомную теорию наследственности.
А) Т.Х. Морган V) Хьюго де Фрис
S) Уильям Бейтсон D) С. Очоа и А. Корнберг
3. «мутация» ?
А) Т.Х. Морган B) Хьюго де Фрис
S) Уильям Бейтсон D) С. Очоа и А. Корнберг

4. «генетика» ?
 А) Т.Х. Морган В) Г. Мендель
 С) Уильям Бейтсон Д) С. Очоа и А. Корнберг
5. Кто открыл механизм биосинтеза ДНК, РНК и белков?
 6. А) Т.Х. Морган В) Хьюго де Фрис
 7. С) Уильям Бейтсон Д) С. Очоа и А. Корнберг
8. Круговорот биохимических реакций открыл
 А) Ганс Адольф Кребс и Фриц Альберт Липпманн.
 С) Мелвин Кэлвин S) Х.Г. Хорана Д) Артур Корнберг
9. Наука лихенология изучает
 А) Водные растения В) Бабочки
 В) моллюски Г) лишайники
10. Наука мирмекология изучает
 А) муравьи В) бабочки
 В) высшие грибы Г) лишайники
11. лепидоптерология занимается изучением
 А) муравьи В) бабочки
 В) высшие грибы Г) лишайники

Тема 3: Молекулярная биология, генная и клеточная инженерия, медицинская биология, медицинская генетика, геномика, протеомика, транскриптомика, молекулярная биотехнология и их достижения.

План:

1. История и этапы развития биотехнологии.
2. Объекты исследования биотехнологии, методы исследования и достигаемые результаты.
3. Перспективы развития и проблемы биотехнологии

Основные фразы: Фиксация азота, антиген, геном, инсулин, интерфероны, капсид, вектор, геном, гибридома, инсулин, интерфероны, каллус, капсид, клон, лигаза, меристема, стебель растения, нуклеоид, плазмиды, протопласт, репликация, рестриктазы, транспозон, транскрипция, Эпизомы.

1. История и этапы развития биотехнологии.

«биотехнолог» был введен в 1917 году венгерским инженером Карлом Эриоки. По его определению, «биотехнология — это все виды работ, при которых тот или иной продукт получают из сырья с помощью живых организмов». *Биотехнология или технология биологических процессов*

означает промышленное использование биологических агентов или их комплексов (микроорганизмов, растительных и животных клеток, их компонентов) с целью получения необходимых продуктов.

На третьем заседании Европейской ассоциации биотехнологов (Мюнхен, 1984 г.) голландский ученый Э. Хаувинк разделил историю биотехнологии на пять периодов:

1. Период до Пастера (до 1865 г.) . Спиртовое и молочнокислое брожение применяют при приготовлении пива, вина, сыра, хлебобулочных изделий. Получаются ферментные продукты и уксус.

В 1665 году с помощью линзы было изучено строение растительной клетки.

В 1673 г. одноклеточные организмы изучались с помощью простейшего микроскопа.

В 1769-1780 годах в чистом виде был получен ряд органических кислот - винная, молочная, яблочная, сашевель-уксусная, лимонная и другие кислоты.

В 1789 году была получена уксусная кислота в кристаллическом состоянии.

В 1796 году люди были успешно вакцинированы.

1857 году было установлено, что в процессе брожения участвуют живые дрожжи. Микробиология считается биологической наукой.

2. Период после Пастера (1858-1949) . В этот период были разработаны этанол, бутанол, ацетон, глицерин, органические кислоты и вакцины. Начата аэробная очистка сточных вод. Пищевые дрожжи были разработаны из углеводов.

В 1859 году была создана эволюционная теория живых организмов.

В 1865 г. факты наследственности были подтверждены экспериментально.

В 1875 году была выделена чистая клетка микроорганизмов, и было подтверждено, что это был только один инокулянт.

В 1881 году была выделена первая чистая клетка грибов.

В 1888-1901 годах было обнаружено, что клубеньковые бактерии накапливают молекулярный азот.

В 1893 г. изучали синтез лимонной кислоты плесневыми грибами.

В 1908 г. была создана единая теория иммунитета.

Хромосомная теория наследственности была создана в 1911-1920 гг.

В 1926 году был получен первый фермент уралаза в кристаллическом состоянии, и было обнаружено, что он обладает каталитическими свойствами как оксил.

В 1938 году был создан электронный микроскоп.

3. Эпоха антибиотиков (1941-1961 гг.) . Пенициллин и другие антибиотики были получены путем интенсивной ферментации.

В 1944 году был открыт антибиотик стрептомицин.

Антибиотик хлортетрациклин был открыт в 1948 году.

В 1957 году был открыт интерферон.

В 1958 году было обнаружено, что ДНК является двухцепочечной, и было изучено ее влияние на генетический механизм.

4. Эпоха управления биосинтезом (1961-1975 гг.) . _В этот период аминокислоты были выработаны из мутантных микробов. Были получены чистые ферменты. В производстве использовались иммобилизованные ферменты и клетки. Анаэробная очистка сточных вод и производство биогаза [8] .

Полисахариды получают из бактерий.

В 1961 году было обнаружено, что из мутантных бактерий получены высокосинтетические аминокислоты, а аминокислоты стали синтезировать из микробов.

В 1962 году было обнаружено, что существует рестрикционный фермент, разрезающий определенный участок ДНК.

В 1968 г. был определен генетический код и изучено его значение в синтезе кислорода.

В 1968 году ген был синтезирован в лаборатории.

В 1972 году была создана технология клонирования ДНК.

В 1972 г. был определен химический состав антител.

1975 году путем гибридизации соматических клеток была создана гибридома, продуцирующая моноклональные антитела.

5. Новая эра (после 1975 г.) . _В этот период методами генной и клеточной инженерии были синтезированы различные высокомолекулярные вещества. Гибриды, моноклональные антитела получали из протопластов и меристем клеток. Эмбрионы были пересажены.

В 1977 году из рекомбинантных бактерий впервые был получен гормон соматостатин.

В 1977-1979 годах был определен химический состав генов, синтезирующих гормоны соматостатин и инсулин.

К началу 1960-х годов возникла «новая биология», и в результате произошли серьезные изменения в том, что было необходимо в областях химии и фармакологии.

Современная биотехнология — это разработка (в промышленности) сверхсложных микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных с использованием биологических агентов и агентов.

соединения нескольких наук и их достижений. Биотехнология — использование в производстве биологических процессов и агентов, в том числе высокоэффективных микроорганизмов, культур клеток, тканей растений и животных в рациональных целях [9] .

Биотехнологические процессы состоят из нескольких этапов: подготовка объектов, их выращивание, выделение, очистка, модификация и использование полученного продукта. Для выполнения чашечных процедур необходимо участие нескольких специалистов. Генетики, молекулярные биологи, биохимики, биоорганики, вирусологи, микробиологи, клеточные

физиологи, инженеры-технологи, разработчики биотехнологических приборов и другие.

Развитие науки биотехнологии в основном состоит из 3-х этапов.

Во-первых, в 1953 году Сенгер открыл полную деградацию оксила инсулина. Уотсон и Крик доказали, что дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) состоит из двух цепей.

В 1963 году Ниренберг объяснил генетический код. Генетический код универсален для бактерий, высших организмов и даже для человека.

Вторым важным этапом, в результате совершенствования анатомических методов, было достигнуто автоматическое определение строения оксила. В 1978 г. была изучена последовательность первичной структуры более 500 оксилон, а также «оксильная лошадь». Систематизированы и сохранены в компьютерной системе.

После изучения оксильной структуры изучали деградацию нуклеиновых кислот. Гилберт и Максам и Сэнгер научились быстро идентифицировать ДНК химическим методом, и один исследователь может за неделю определить последовательность около 1000 нуклеотидов. В 1982-85 годах был создан метод автоматической идентификации нуклеиновых кислот.

Третий важный этап – синтез биополимеров нужной структуры. В 1963 г. на основе исследований Меррифила были созданы коммерческие автоматические устройства (приборы) для полипептидов. Они используются в научно-исследовательских лабораториях и фармацевтическом производстве.

Биотехнологии : сельскохозяйственная биотехнология, производственная биотехнология, медицинская биотехнология, иммунобиотехнология, экологическая биотехнология, биогеотехнология и другие области. Эти направления подробно изучаются при изучении биотехнологии.

Сегодня наука биотехнология проникла практически во все области, и мы используем ее результаты в своей жизни. В основном биотехнология делится на классическую и современную биотехнологию. Мы видим, что процессы «брожения» и «брожения» с помощью микроорганизмов широко использовались человечеством с древних времен. До сих пор неизвестно, когда были изобретены молоко-йогурт, виноградное вино и уксус, хлеб на дрожжах и ряд других биотехнологических процессов. В целом вышеперечисленные биотехнологические процессы, осуществляемые с помощью микроорганизмов, до сих пор широко используются в жизнедеятельности человечества.

Обратимся к примерам, чтобы понять суть биотехнологии. В то время как бактериальная клетка делится каждые 20-60 минут, дрожжевая клетка делится каждые 1,5-2,0 часа, клеткам млекопитающих для деления требуется 24 часа. 500-килограммовый крупный рогатый скот может накопить 500

граммов белка за одну ночь, а 500-килограммовые дрожжи могут накопить 500 000 килограммов или в 1000 раз больше белка.

Другой пример: в 1 кубометре питательной среды дрожжи собирают 30 килограммов белка за 24 ч. Для сбора этого количества белка необходимо посадить горох на 18 га земли и ухаживать за ним в течение трех месяцев.

Кроме того, микробный рост не зависит ни от погоды, ни от времени года. Их можно выращивать на самой дешевой питательной среде — различных отходах, целлюлозе, метаноле, газе метане и водороде. Микроорганизмы синтезируют не только белок, но и различные ферменты, жиры, витамины, полисахариды и ряд других полезных продуктов [10] .

2. Объекты исследования биотехнологии, методы исследования и достигаемые результаты.

Сегодня современными биотехнологическими методами с применением генной инженерии получены фармацевтические интерфероны, инсулин, соматотропин, противогепатитная вакцина, ферменты, диагностические материалы для клинических исследований (тест-системы на наркоманию, гепатиты и ряд других инфекционных заболеваний, реагенты для биохимических тестов, гибкие биопластики, антибиотики, многие другие биосмесевые продукты).

Производство и использование ферментных препаратов, используемых в таких процессах, как производство пива, алкоголя, стиральных порошков, дубление текстиля и кожи, также широко распространено [41].

Биотехнологию можно разделить на 3 основные части:

1. Промышленная биотехнология. Изучены общие принципы биотехнологических процессов, основные объекты биотехнологии и области, где она может быть использована, представлен ряд многомасштабных промышленных биотехнологий с использованием микроорганизмов.

2. Клеточная инженерия. Основная цель этой части - познакомиться с получением клеточной культуры и использованием этих объектов на практике. Внедрены методы культивирования клеток животных и растений. С помощью клеточной биотехнологии ускорено получение важных форм и линий устойчивых, продуктивных и качественных растений и клеток в селекции, выведение ценных генотипов, получение ценных биологически активных веществ, используемых в пищевых, кормовых и медицинских целях.

3. Генная инженерия. Главным достижением современной биотехнологии является генетическая трансформация, т.е. перенос материалов, несущих чужеродные гены и другие наследственные признаки, в микроорганизмы, клетки растений и животных, получение трансгенных организмов с новыми признаками и характеристиками.

История развития молекулярной биотехнологии

Дата	Voq ealar _
1917 г.	Карл Эриоки ввел термин «биотехнология».
1943 г.	Пенициллин производили в промышленных масштабах.
1944 г.	Эйвери , Маклауд и Маккарти показали, что генетический материал состоит из ДНК.
1953 г.	Уотсон и Крик открыли расщепление молекулы ДНК
1961 г.	Учрежден журнал « Биотехнология и биоинженерия».
1961-1966 гг.	Генетический код расшифрован.
1970 г.	была выделена первая рестрикционная эндонуклеаза.
1972 г.	Синтезирован полноразмерный ген тРНК .
1973 г.	На основе технологии рекомбинантной ДНК
1975 г.	Получено моноклональное антитело
1976 г.	Разработаны рекомендации по получению рекомбинантной ДНК
1976 г.	Разработан метод определения нуклеотидной последовательности ДНК
1978 г.	Э. _ <i>кишечная палочка</i> человеческий инсулин был разработан с использованием
1982 г.	1 вакцина, полученная по технологии рекомбинантной ДНК, разрешена к применению на животных
1983 г.	Растения трансформировали гибридной Ti - плазмидой .
1988 г.	Создан метод полимеразной цепной реакции
1990 г.	план испытаний генной терапии с использованием соматических h- клеток человека
1990 г.	Началась работа над проектом «Геном человека»
1994 - 1995	Опубликована генетическая и физическая карта хромосомы

подобных ученых неопровержимо доказали, что многие микроорганизмы способны окислять углеводороды.

Эти исследования представляют особый интерес в то время, когда дефицит белка является острой проблемой для человечества.

Франция, Италия, Япония, США, проводились научные исследования по решению проблем получения белка из масла и в той или иной мере нашли решение.

Расширяя свое мнение, считаем допустимым остановиться на механизме деятельности микроорганизмов в этом процессе, чтобы он был понятен читателям.

Дрожжи и бактерии нашли углерод, необходимый им для создания биомассы из парафина, и водород, который служит источником энергии для жизнедеятельности клетки, синтезирует белки и витамины, защищает от соперников и врагов. Поэтому неудивительно, что биосинтез протекает на чрезвычайно высоком уровне и чрезвычайно продуктивен.

Мы хотели бы привести следующие примеры в качестве доказательства нашего мнения: Микроорганизмы 1 т. 1 т с 580–630 кг белка из парафинов средней степени износа (в расчете на готовый продукт при влажности 10 %). производит биомассу. На данный момент для производства такого количества дрожжевого продукта в гидролизных установках используется 5,5-6,4 тонны абсолютно сухой древесины. Разница, безусловно, серьезная, и количество углерода и водорода в парафине чрезвычайно велико по сравнению с древесиной, что оказывает существенное влияние на процесс биосинтеза.

В отличие от гидролизных дрожжей, этот продукт называется белково-витаминным концентратом (ОВК). Многолетними научными исследованиями доказано, что ОВК вреден для скота и человека [10] .

Давайте обратим внимание на потребность в белке в животноводстве. Прежде всего, хотим обратить ваше внимание на следующую статистику: В нашей стране на одну птицефабрику используется 200 000 тонн комбикормов, к которым необходимо добавить 20 000 тонн ОВК, 200 тонн амилазы, 200 тонн целлюлозы, 80 тонн лизина и 60 тонн метионина.

Как удовлетворить хороших. Известно, что зерно является основным источником энергии и белка для скота. Почти 100% корма для птицы, 80% корма для свиней и 30% корма для крупного рогатого скота составляют колосовые культуры, такие как кукуруза, ячмень, пшеница и рожь. Он обеспечивает продуктивность животных, питательность корма и богатство в нем белка, недостающего аминокислот. Однако основные кормовые культуры - кукуруза и пшеница - этим требованиям не отвечают. В доказательство своего мнения приведем следующие научные сведения доктора сельскохозяйственных наук Г. В. Редчикова: «Зерна пшеницы, ячменя и кукурузы содержат очень мало белка, а главное, всего 23-37% необходимого для поросят лизина. , а у кур только 20-37% Есть 32 процента. Животные не могут полностью усвоить достаточное количество лизина, то

есть свинья может усвоить только 6 г лизина в зерне ячменя, 72% лизина в кукурузе и 50% в пшенице (Улучшение белков зерна и их оценка: М. Колос, 1978). 168 б). Известно, что животные обладают способностью эффективно использовать только ту часть белка в пище, которая равна доле дефицитных аминокислот. В результате наиболее ценным компонентом зерновой пищи является белок, если он не насыщен лизином, организм животного не будет использовать его для производства белка в своих организмах и тканях, иными словами, не для производства мяса, молока, яйца или шерсть, а как внутреннюю энергию. Такая ситуация возникает и при отсутствии в зерне треонина и триптофана как дефицитных аминокислот. Так как же победить этот естественный дефицит зерновых культур? Для этого в состав зернового корма необходимо добавлять рыбную и костную, молочную муку, соевый шрот (из зерна или после сепарации) и пищевые дрожжи [9] .

По подсчетам специалистов, рыбная и костная мука, сухое молоко, соевая мука используются для кормления скота в условиях наибольшей продуктивности, а в 1995-2000 гг. было отмечено, что потребность скота в белке удовлетворялась лишь на 28-30% . .

С целью устранения этого недостатка особое место среди разнообразной продукции биотехнологической промышленности занимают пищевые дрожжи, продукция которых в первую очередь предназначена для обогащения кормов для скота. По пищевой ценности пищевые дрожжи превосходят все высшие растения. Когда 25% белкового рациона животного составляет белок углеродных дрожжей, эффективность этого белка мало чем отличается от эффективности молочного белка - казеина. Усваивается 80% белка дрожжей. Коэффициент переваримости дрожжевого белка у крупного рогатого скота, овец и кур колеблется от 83 до 91%. Их преимущество в том, что в дрожжах содержится много аминокислот, которых достаточно в зерновом питании. В качестве примера хотим обратить ваше внимание на следующее. Если в одной тонне дрожжей содержится 41-42 кг дефицитной аминокислоты (лизина), то 1 т. в ячмене и овсе это количество в 10 раз меньше: в дрожжах других дефицитных аминокислот (треонина, метионина, триптофана) в 3-5 раз больше, чем в ячмене и овсе. Глутаминовой кислоты в 1 т дрожжей около 65-110 кг, что намного больше, чем в зерне .

Эти показатели позволяют при небольшом количестве дрожжей (5-6% по объему) резко повысить качество и усвояемость растительных белков и значительно снизить их потребление. Пищевые дрожжи, предлагаемые индустрией микробной биотехнологии, также являются источником витаминов группы В.

Известно, что при недостатке хотя бы одного из необходимых животным витаминов они не могут нормально развиваться. Нарушается обмен веществ и энергии, ослабевают защитные силы организма. Растительная пища бедна витаминами, и даже имеющиеся витамины быстро разрушаются при их приготовлении, хранении и переработке, а некоторые жизненно важные витамины вообще не вырабатываются в растениях.

Пищевые дрожжи содержат в 20-75 раз больше рибофлавина (V_2), в 5-10 раз больше пентатеновой кислоты (витамин V_3) и в 2-6 раз больше холина (V_4), чем ячмень, овес, горох и соевые бобы. Эти витамины играют решающую роль в обмене аминокислот в организме животных, в использовании белка в растительной пище и в биосинтезе белка.

Также следует отметить, что пищевые дрожжи не содержат витамина B_{12} (цианокобаламин). Он также не может быть синтезирован в растениях. Вырабатывается только бактериями и актиномицетами, обитающими в кишечнике человека и животных. Свиньи, домашняя птица и молодняк крупного рогатого скота производят очень мало этого витамина. В то же время витамин B_{12} важен в кроветворении, в синтезе метионина, холина, нуклеиновых кислот, в процессах белкового, жирового и углеводного обмена. Дефицит витамина B_{12} вызывает задержку роста, болезни и гибель цыплят, поросят, ягнят и новорожденных телят, снижает продуктивность скота и ухудшает усвояемость растительного белка.

добавление в рацион небольшого количества витамина B_{12} (всего 0,015 - 0,025 г на 1 тонну корма) дает отличные результаты и позволяет избежать всех вышеперечисленных расстройств.

В микробиологической промышленности витамин B_{12} может быть получен путем ферментации отходов производства бутилацетона метанобактериями [8].

Кроме того, в животноводстве можно дополнительно выращивать мясо и молоко с помощью ферментных препаратов, прекрасного продукта микробиологической промышленности. Ферментные препараты, добавляемые в рацион, помогают живому организму лучше усваивать питательные вещества, особенно в очень молодом возрасте. Благодаря этому он помогает в росте поросят, телят и ягнят. Их среднесуточная масса увеличивается на 10-12%, потребление корма сохраняется. Но это не все. Хорошую пищевую массу можно приготовить и законсервировать на зиму с помощью молочной кислоты, вырабатываемой молочнокислотаобразующими бактериями. При заготовке силоса питательные вещества, в том числе и витамины, теряются значительно меньше, чем при обычном приготовлении пипана.

Поэтому одним из важнейших аспектов развития животноводства является улучшение качества корма.

До сих пор мы говорили о полезных аспектах микроорганизмов и способах обогащения кормов для скота. Теперь мы хотим обратить наше внимание на улучшение питания человека с помощью бактерий и грибов. Ни для кого не секрет, сколько сил и труда уходит на выращивание зерновых и других сельскохозяйственных культур. Это также можно увидеть в животноводстве. В качестве примера хотим обратить ваше внимание на следующие данные: Для синтеза каждой тонны животного белка необходимо потреблять не менее 4,8-4,9 тонн легкоусвояемого пищевого белка. Если взять продукты животного происхождения, которые мы потребляем отдельно, то складывается следующая картина: на приготовление 1 т

молочного белка 3,8–4,0 т: яичного белка – 3,9–4,1 т: белка птицы 4, 5–4,7 т: на говяжий белок, потребляется 9,3–9,7 т пищевого белка.

Длительный уход за животными с такими высокими затратами приводит к увеличению стоимости белка в продуктах животного происхождения [9] Естественно возникает вопрос, что следует делать. В творческом содружестве микробиологии и химии разработаны современные технологии получения питательных веществ, в первую очередь их важнейшей и ценной части - белка. То есть доказано, что дрожжи являются одним из основных источников обогащения пищевых продуктов. Также всем нам в хлебопекарной и пивоваренной промышленности известны быстрорастущие дрожжи, относящиеся к роду *Candida*, и медленнорастущие дрожжи *Saccharomyces*.

С помощью микробов, принадлежащих к этому виду сырья, было запущено производство тех дефицитных аминокислот - лизина, триптофана, треонина и метионина. Аминокислоты и дрожжи можно использовать для повышения пищевой ценности хлеба, который является основным продуктом питания. По подсчетам ученых количество белка в хлебе не очень велико: в 100 граммах хлеба из ржаной муки содержится до 6,5 граммов, а в хлебе из пшеничной муки всего 8,3 грамма белка. Однако, по подсчетам ученых, количество белка, которое может получить человек среднего возраста, съедая в день 450 г хлеба, составляет всего 29 г, что равно одной трети его среднесуточного потребления. Также в хлебе не хватает лизина, триптофана и метионина. В целом биологическая ценность пшеничного хлеба составляет 38%, а чистый распад белка – 33%. Каким же образом можно повысить биологическую эффективность хлеба?

В этом нам может помочь лизин, полученный с помощью биотехнологического процесса. Ученые отмечают: установлено, что качество белка в хлебе резко возрастает при добавлении всего 150 граммов лизина на 1 т муки. Таковы результаты, когда в пшеничную муку добавляется только одна дефицитная аминокислота – лизин. Что произойдет, если все недостающие аминокислоты добавить в муку? Так, добавляя в пшеничную муку богатые аминокислотами грибы (брожения), можно получать хлебобулочные изделия, близкие по аминокислотному составу и биологической ценности к белкам молока и яиц, и не уступающие белкам говядины. Ферментация богата не только аминокислотами, но и количеством и качеством витаминов.

В целом развитие биотехнологии и промышленной микробиологии позволяет производить не только много тонн ценных пищевых продуктов, но и различные физиологически активные вещества.

Потенциал микробиологии в этом отношении не имеет себе равных. Другая их ветвь — производство сахара и его заменителей из растительных остатков (кукурузы, стеблей хлопчатника, стеблей кукурузы, соломы и др.).

Опыт ученых-микробиологов показать - промышленные испытания и расчеты, 1 т.р. Из сухой древесины или одного кубометра прессованных

опилок можно получить 450—500 кг сахара, а из щепы и дров — 180—200 кг сахара. Полученная чистая сахарная субстанция пригодна для производства белков, дрожжей, витаминов, спирта и ряда веществ и продуктов для микробиологической промышленности. Глюкоза может быть получена таким же образом. Для этого целлюлозосодержащие растительные остатки подвергают химической или ферментативной обработке, в результате чего можно получить смесь 55% глюкозы и 45% фруктозы. Такая смесь может заменить промышленный свекловичный сахар наравне с привычной нам сахарозой. Открытие глюкозоизомеразы и ее широкое применение стало поворотным моментом в производстве сахаров. С помощью этого иммобилизованного фермента в ряде развитых стран, таких как США, Япония, Дания, Финляндия, производятся миллионы тонн сахаристых пищевых продуктов не из сахарной свеклы, а из зерна кукурузы-сырца, что значительно дешевле и достаточный. 3 миллиона в 2000 году. тонн глюкозо-фруктозного сока, а фермента глюкозоизомеразы, необходимого для этого процесса, было 40 млн. Выпускается в размере \$ [44] .

На этом этапе мы хотели бы обратить ваше внимание на растущий спрос на подсластители. Сейчас промышленная микробиология открывает совершенно новую страницу в области производства сладких веществ. Первая эффективная работа в этом отношении была проделана профессором К. из Кентского университета в Англии. Стейси в сотрудничестве со своими сотрудниками выделил ген, который синтезирует в тысячу раз более сладкую версию этого белка, с помощью описанных выше методов и перенес его в бактерию (*E. coli*). Бактерии и продукт начали производить. Следует подчеркнуть, что новый трансгенный организм совсем не опасен, поскольку растет при температуре выше температуры тела человека.

В настоящее время в практике биотехнологического производства производятся следующие сладкие продукты. Аспартам 200, Стевозид 150,0, Тауматин - в 3000 раз слаще сахарозы и полезные гены всех них трансформированы в бактерии кишечной палочки и используются в промышленности. Естественно, что разведение таких микроорганизмов в промышленных масштабах очень эффективно . В то же время мы считаем, что этого способа недостаточно для удовлетворения спроса на сахарную продукцию в нашей стране. Кроме того, при использовании белка и других питательных веществ, полученных микробиологическим синтезом, для приготовления искусственных продуктов питания можно организовать производство полноценных полноценных продуктов питания практически в неограниченных количествах.

Проблемы продления молодости, продления периода до старости, сохранения трудовых и социальных навыков на долгие годы зависят от правильного и качественного питания человека, а также своевременной защиты от различных заболеваний. Развитие индустрии микробиологии, составляющей основу области биотехнологии, становится эффективным новым мощным источником профилактики и лечения ряда заболеваний,

считающихся сегодня крайне опасными. Вот некоторые примеры. Продолжая наше мнение о возможностях микробов в медицине, мы хотели бы обратить ваше внимание на возможности синтеза из них антибиотиков [45] . Микроорганизмы синтезируют более 6000 антибиотиков. Более 100 из них используются в медицине. Мы являемся свидетелями того, что грипп, который присущ почти всем нам, в то же время оставляет очень опасные осложнения. Одним из наиболее эффективных способов профилактики гриппа является массовое производство высококачественного концентрированного интерферона. Раньше интерферон получали из донорской крови и стоили очень дорого. В настоящее время бактериальный интерферон получен путем переноса гена, ответственного за продукцию интерферона, в бактерии и успешно применяется на практике в ряде стран. Сегодня, вставив человеческий ген, синтезирующий интерферон, в хромосомы дрожжевой клетки, и эта микробная клетка начала синтезировать интерферон, совершили мировой прорыв в науке генной инженерии. Сегодня потребность в интерфероне возрастает, определяются новые области его применения. В частности, положительные результаты достигаются при лечении опасных растений. Доказано также, что способность интерферона защищать от канцерогенных веществ, вызывающих изменения в клетках организма, может быть эффективно использована.

В настоящее время созданы и применяются на практике технологии производства вакцин против бешенства и других вирусных болезней скота.

Кроме того, был обнаружен (специфический) фермент нуклеаза, совместимый с вирусными нуклеиновыми кислотами, который можно использовать для антивирусного скрининга . В частности, проводится ряд показательных работ по использованию микробных ферментов в медицине. Кроме того, что было сказано выше, разрабатывается новый лекарственный ферментный препарат - протеазим (Професил) для лечения ран на основе фермента белок-деструктирующей протеазы.

ферменты, производимые индустрией микробной биотехнологии, полезны при лечении ряда заболеваний, включая рак. Еще в 1982 г. были разработаны теоретические, практические и клинические основы использования иммобилизованных ферментов для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. При введении этих препаратов в кровь предотвращается риск образования тромбов в венах. Стрептодекаминовый препарат улучшает состояние больных с тяжелой формой инфаркта, замедляет его развитие. Препарат стрептодеказа растворяет скопившуюся в глазном яблоке кровь при травмах глаза и в осложненных случаях после оперативных вмешательств [41] . Видно, что индустрия биотехнологий становится мощным и целеустремленным производителем терапевтических средств для здоровья человека. Современная фармакология производит множество препаратов для контроля и активации важных жизненных процессов. А биотехнологическая промышленность дополняет эти препараты

витаминами, ферментами, а теперь и различными гормонами (гормонами роста и т. д.), созданными с использованием достижений генной инженерии.

После обретения независимости Республики Узбекистан отношение к сельскому хозяйству в корне изменилось. Поэтому большое научное и практическое значение имеет овладение достижениями науки биотехнологии, широко используемой в народном хозяйстве в мировом масштабе, и применение методов этой науки на практике [45] .

3. Перспективы развития и проблемы биотехнологии

История развития микробной биотехнологии во многом относится ко второй половине 20 века. В 40-х годах прошлого века создание технологии получения пенициллина из микроорганизмов внесло положительный поворот в развитие этой науки. Налаживание производства и успешное применение пенициллина предполагало необходимость организации работ по поиску антибиотиков нового поколения, созданию технологий их получения и применения. На сегодняшний день реализовано более ста технологий производства антибиотиков.

Наряду с производством антибиотиков начали создаваться технологии получения аминокислот, ферментов, гормонов и других физиологически активных соединений. На сегодняшний день отработаны технологии получения аминокислот (особенно аминокислот, не синтезируемых в организме), ферментов и других физиологически активных веществ, необходимых для медицины и сельского хозяйства.

В последние 20-30 лет особенно развилась технология экстракции микробного белка. Наряду с производством этого продукта, очень необходимого для сельского хозяйства, реализуются пути его эффективного и рационального использования . Подтверждено, что различные отходы (сыворотка, мясные отходы) и парафин могут быть использованы в производстве белка. В настоящее время показано, что для этой цели можно использовать метан и метанол.

В дальнейшем развитие микробной биотехнологии было неразрывно связано с созданием технологий получения иммобилизованных (связанных со специальными сорбентами) ферментов и микроорганизмов. Использование иммобилизованных ферментов в различных процессах (ферментная инженерия) сделало применение этих биокатализаторов еще более активным. Сейчас ферменты применяют не один раз, а несколько раз (даже в течение нескольких месяцев).

Это связано с использованием активности и потенциала микроорганизмов, созданием их продуктивных видов (штаммов). Эту задачу выполняют генетики и другие специалисты, знакомые с методами генной инженерии, в тесном сотрудничестве с микробиологами. Еще одним способом активизации производства микробных препаратов является использование ассоциации двух и более микроорганизмов, способных повышать активность друг друга (работая в симбиозе). Этот способ в

настоящее время широко используется для получения ферментов, антибиотиков, витаминов и газообразного метана, а также в процессах очистки сточных вод. Поскольку микробная деятельность лежит в основе микробной биотехнологии, одной из важнейших задач является определение условий содержания активных микроорганизмов (прежде всего, от фагов и влияния внешней среды).

Как было сказано выше, развитие микробной биотехнологии связано с решением ряда очень важных задач, решение которых требует участия не только микробиологов, биохимиков, биотехнологов, но и инженеров и технологов [12].

Это требует знакомства с вышеупомянутыми дисциплинами, чтобы освоить науку о микробной биотехнологии.

4. Основная цель клеточной инженерии и ее современная роль.

Основная цель клеточной инженерии — гибридизация телесных (соматических) клеток, т. е. создание нового организма из слияния бесполой клетки-донора, т.е. цитоплазмой, митохондриями, хлоропластами, геномом, ядром или его фрагментом, может быть введена в клетку-реципиент. Соматическая гибридизация важна для гибридизации филогенетически различных организмов.

гибридных клеток:

клеток представляет собой прочное соединение плазматических мембран. Такому взаимодействию способствуют заряды снаружи природной мембраны, то есть группы кислорода и генов с отрицательным зарядом. Если мембрану деполяризовать переменным электрическим или магнитным полем, отрицательные заряды на мембране нейтрализуются и создаются условия для проникновения катионов в клетку. В амалите широко используются ионы кальция Ca^{2+} и хлормазина. Полиэтиленгликоль используется в качестве эффективного «закрепляющего» (смазывающего) агента.

У животных вирус участвует в слиянии клеток, то есть гидролизует кислород в цитоплазматической мембране. Субъединицы части вируса обладают протеолитической активностью.

растений, грибов и бактерий клеточная стенка отделяется, образуя протопласты. Протопласт – тело живой клетки.

Клеточная мембрана гидролизует ферментами – для клеток бактерий используются лизоцимы, для клеток грибов – зимолиазы, для растений – целлюлозный комплекс, грибные продуценты гемицеллюлозы и пиктиназы. Выделение протопластов — очень сложный процесс.

Способы соединения ячеек.

1. Соединение (объединение) живых клеток, далеких с филогенетической точки зрения. В результате слияния клеток были получены фертильные растения. В результате скрещивания были получены табак, картофель, капуста и продуктивные виды.

2. Получение асимметричных гибридов. В этом методе добавляются полные гены одной клетки и часть генов другой. Асимметричные гибриды более устойчивы, чем симметричные гибриды. У симметричных гибридов родительские гены полные.

3. Получать гибриды от присоединения клеток трех и более родителей [20,21] .

С появлением новых генетических методов стало возможным перестраивать наследственность на уровне организма. Дж. Гордон впервые пересадил ядро эпителиальной клетки ювенильной лягушки (на стадии хвоста) в яйцеклетку лягушки, из которой было удалено ядро. Эмбрион развивается из такой яйцеклетки и становится молодой хвостатой бака. ч родился. Он превратился во взрослого и начал танцевать. Доказано, что организмы с одинаковым генотипом можно получить путем пересадки ядра соматической клетки этого организма в безъядерную яйцеклетку. Если этот метод удастся применить на млекопитающих, он может принести большую практическую пользу. Потому что среди овец , коз и других сельскохозяйственных животных есть серсут , серёг, серджун и мясной скот . Эти хорошие симптомы могут не проявляться во время полового акта . Производительность рассчитывается бит а Увеличить количество плодовых животных можно, перенеся диплоидное ядро , полученное из соматической клетки животного, в яйцеклетку без ядра . Перенос генов или хромосом в клетку начался в 1970-х годах с синтеза липосом (липидных везикул). Липосомы состоят из двух липидных слоев и широко используются для введения в клетки различных веществ . Вещества внутри липосом, в том числе и хромосомы, могут сохраняться длительное время. Мембрана липосом меняет свою форму под влиянием температуры и высвобождает хромосому внутрь клетки . Легче перенести хромосому в клетку, чем выделить отдельные гены . В 1978 году человеческая хромосома была перенесена в клетку мыши с помощью липосом. Для этого в липосому встраивали одну хромосому соматической клетки человека и смешивали эту липохромосому с ферментом гипоксантинфосфорилбазилтрансферазой (GGFT) и искусственно культивируемыми клетками мыши. Со временем было замечено, что в ядре мышинной клетки появилась человеческая хромосома. Влияние генов на хромосому человека было доказано появлением фермента GGFT в клетках мыши без фермента GGFT.

Выделяли клетки из растущей (меристемной) части растений . Выделенную растительную клетку переводят в состояние протопласта для создания нового растения. Растение протопласт впервые получено в 1971 г. И. Токебе.

Чтобы привести растительную клетку в состояние протопласта, клеточную оболочку растворяют с помощью специальных ферментов. Для растворения клеточной мембраны используются 3 различных фермента — целлюлаза, гемицеллюлаза и пектиназа [21] .

Выделенная клетка хранится в специальном месте при оптимальных условиях. Как только действие помещенных на них ферментов исчезает, протопласты начинают формировать клетки. Для выделения растительной клетки берут ее молодой растущий лист и выделяют. Выделенный лист стерилизуют и измельчают. Разрушенные клетки листа обрабатывают ферментом пектиназой, растворяют их оболочку и доводят до состояния протопластов. Со временем протопласты начинают формировать оболочку в питательной среде. На следующем этапе начинается клеточное деление, т. е. из дифференцированной клетки образуются недифференцированные вакуолизированные клетки, а в результате их неравномерной пролиферации образуется клеточная масса. Это называется *мозоль*. В результате многократного засеивания каллусных клеток из них начинают формироваться корни и листья и появляется новое растение. Получение полноценного растения из протопластов происходит не у всех растений. Из протопластов получено около 50 растений, в частности картофеля, табака, рапса, петунии, дурмана и других. Растения, полученные с протопластами, устойчивы к корневым гнилям, гербицидам и различным вредным веществам. Клетки в состоянии протопласта находятся в стерильных условиях, они размножаются. В результате слияния определенная часть органоидов внутри клетки начинает переходить (меститься) друг к другу через мембрану. Было проведено много исследований по имплантации протопластов, в результате которых были получены новые гибриды.

Solanum, полученный путем селекции *megistacrolobum* протопластный стиль дикого типа, устойчивый к вирусному заболеванию S. Его скрестили с этаберозой и получили новый гибрид. В полученном гибриде были зафиксированы признаки, принадлежащие обоим видам [32]. Клетки в состоянии протопласта гибридизуются с филогенетически отдаленными организмами. От межрастительного скрещивания получены новые гибриды. Межвидовые гибриды получены путем скрещивания картофеля, капусты и табака с репой. Путем смешения бактерий с грибами были получены новые гибриды. Когда растительная клетка смешивается с животной клеткой, бывает довольно много случаев износа.

Когда клетку лягушки смешивали с клеткой моркови, эти клетки образовывали оболочку, а клетка растения росла. Ядро в клетке лягушки утратило свою активность. При получении асимметричных гибридов полные гены из одной родительской клетки скрещивают с половиной генов из второй родительской клетки. При этом гены в одной хромосоме теряют свою активность, а из другой получается чистый гибрид. Этот гибрид устойчив к внешней среде, урожайный, малобольной.

Доказано, что гибриды могут образовываться при слиянии цитоплазм и слиянии хлоропластов. Гибриды получают в результате слияния трех и более родительских клеток.

Клетки, полученные путем гибридизации, синтезируют высокомолекулярные физиологически активные вещества. Была создана

новая технология, позволяющая этим клеткам работать бесконечно и непрерывно. Это называется *гибридной технологией*. Получение гибридом в настоящее время является важнейшим направлением клеточной инженерии. Основной целью гибридной технологии является трансформация гибридных клеток, синтезирующих высокомолекулярные вещества, в нежирные клетки. Для этого клетки, полученные с опухолевой (раковой) клеткой, гибридным ядром смешивают между собой и получают гибридому.

Известно, что опухолевая клетка размножается без ограничений и с постоянной скоростью. А гибридные клетки спокойно растут. Из гибрида, полученного из комбинации двух веществ, можно синтезировать сколько угодно веществ [34] .

Антигены – бактерии, вирусы, чужеродные клетки или токсические вещества – попали в организм человека и животных извне, с этого момента их начинают уничтожать лимфоциты. Под влиянием антигена в организме синтезируются нейтрализующие кислород молекулы антител в особых клетках, четко распознающих трехмерную пространственную структуру каждого антигена. Этот процесс называется иммунным ответом. Иммунная реакция начинается с воздействия антигена на мембрану специальных клеток-лимфоцитов, синтезирующих антитела. Лимфоциты делятся на две популяции. Их называют Т-лимфоцитами и В-лимфоцитами. Под влиянием антигена из Т-лимфоцитов развиваются лимфобластные клетки, а из В-лимфоцитов - плазматические клетки. Молекула антитела, синтезированная в клетке лимфобласта, проникает внутрь клетки и обеспечивает клеточный иммунитет. Молекула антитела, которая синтезируется в плазматических клетках, секретируется вне клетки и связывает молекулы антигена в отложениях [38].

В 1975 году английские ученые Келлер и Мильштейн создали не встречающуюся в природе гибридную клетку в результате искусственного объединения клетки-лимфоцита, синтезирующей антитела, с раковой клеткой. Такая гибридная клетка была названа гибридомой. Гибридная клетка может быть получена не только в результате скрещивания лимфоцитов и раковых клеток, но и путем скрещивания клетки, взятой из любой ткани животного или человека, с опухолевой (раковой) клеткой [39].

5. Основные этапы и методы генной инженерии.

В 1909 г. В. Йохансен ввел в науку генетическую информацию. По мнению ученых Купа, ген — это единица наследственности и мутации, он является частью молекулы ДНК, а ген состоит из очень мелких частей — цистрона, мутанта и рекона. Несмотря на это, ген был тщательно изучен и о нем создана точная информация:

Каждый ген расположен в определенном месте (локусе) хромосомы;

часть молекулы ДНК, в которой нуклеотиды гена расположены в определенном порядке, количество нуклеотидов, входящих в состав гена, у каждого гена разное;

есть структурные и функциональные гены, и если структурные гены участвуют в синтезе определенного свойства, а под влиянием функциональных генов контролируется работа структурных генов;

могут быть перестройки нуклеотидов внутри гена;

один ген может встречаться в двух различных состояниях, такие гены называются аллельными генами;

каждый ген вызывает развитие определенного признака, то есть ДНК (гена) → РНК → окисильного (ферментного) → признака;

гены хранят наследственные признаки: в делящихся клетках число генов всегда удваивается, а новые клетки снабжаются всеми генами;

гене может изменяться под влиянием внешних и внутренних факторов, причем эти изменения могут возвращаться в прежнее состояние при участии определенных ферментов, т. е. не все изменения в гене становятся мутациями [20] .

Генная инженерия — это создание генетических структур с желаемым наследственным признаком, то есть молекулы ДНК, клетки или организма, с помощью молекулярных, генетических, биохимических методов.

Достижения названных наук в последующие 10-15 лет привели к разработке методов, позволяющих производить различные действия с генами с целью изменения генотипа организма, то есть генотипических признаков.

Основной целью таких исследований является создание новых фенотипов путем прямой пересадки генов, взятых из организма, в геном другого организма, коррекция генетических дефектов генома, то есть лечение наследственных заболеваний. Первые достижения генной инженерии связаны с созданием новых форм микроорганизмов, синтезирующих полезные для человека продукты, в том числе лекарства.

С помощью генной инженерии создается молекула ДНК с измененным нуклеотидным составом и переносится в геном той клетки, которая ее произвела, получая таким образом клетки с новыми генетическими характеристиками.

Генная инженерия проводится в три этапа:

1 - выделение или синтез необходимого гена;

2 - подключение ДНК с нужным геном к промоторной (векторной) ДНК;

3 - перенос векторной ДНК с нужным геном в клетку или организм.

Генная инженерия зависит от того, как решить основные вопросы, чтобы достичь намеченной цели:

1 - разделение молекул ДНК разных организмов на мелкие кусочки (гены);

2 - нахождение нужного среди генов и объединение этого гена в носитель (вектор);

3 – введение в клетку вектора с нужным геном в ДНК;

4 - отделение клеток-реципиентов, получивших пересаженный ген, от множества клеток.

Разделение молекул ДНК каждого организма на мелкие кусочки (гены) было решено после открытия ферментов эндонуклеазы, трансферазы и лигазы. Плазмидную ДНК использовали в качестве вектора, несущего ген, после нахождения нужного гена. Соли кальция использовали для введения в клетку вектора, содержащего нужный ген. Поскольку проницаемость мембран клеток, принимающих вектор, увеличивается под влиянием солей кальция [21]. Отделение клеток-реципиентов, получивших трансплантируемый ген, от множества клеток решалось путем выделения клеток (клонирования) с нужным геном с помощью генетических и биохимических методов. В генной инженерии нужный ген, извлеченный из клетки, встраивается в ДНК промотора, т.е. в ДНК вектора. Некоторые онкогенные вирусы животных обычно представляют собой бактериофаги в лямбда; В качестве векторов используют плазмиды и эписомы бактерий. С помощью ферментов рестриктаз нити ДНК плазмиды отделяются друг от друга, а ее единственная нить ДНК делится на мелкие кусочки. Существует более 50 видов ферментов рестриктаз, и каждый из них имеет свое место действия, то есть разрывает молекулу ДНК. Наиболее широко используемым из них является фермент рестрикции EcoRI. Самое забавное в использовании этой рестриктазы то, что она разрезает определенную часть молекулы ДНК, а именно связь между аденином и тиминном. В результате появляются небольшие фрагменты одноцепочечной ДНК, которые легко соединяются с другими фрагментами ДНК, причем размещение нуклеотидов в этих фрагментах начинается только с аденинового основания в одном, а в другом — с тиминового. Участок ДНК, легко интегрирующий в себя другой участок ДНК и отделившийся, то есть нужный ген, помещают в раствор, содержащий фермент лигазу. Фермент лигазы соединяет желаемый ген с ДНК плазмиды, несущей этот ген [33] . В результате образуется плазида с другой ДНК (химера). Теперь их помещают в холодный раствор хлорида кальция, содержащий реципиентные клетки (реципиенты) таких плазмид. Если раствор быстро нагревать, способность клеточной мембраны не вводить чужеродные для клетки вещества будет снижаться. Поэтому плазида с другой ДНК легко проникает в бактериальную клетку и сливается с ее ДНК. Когда присутствует одна и та же бактериальная клетка, новые клетки, полученные из нее, уже не похожи на предыдущие.

Чтобы получить необходимые гены:

Генная инженерия делится на 3 группы.

Правильный перенос генов в рекомбинантную ДНК

Перенос всего гена лоар хромосомы или определенной части генов - хромосом

Геномы — это перенос части или всего генетического материала из одной клетки.

4 основных этапа современной генной инженерии:

получить желаемый ген

он способен передать его генетическому элементу (вектору), репликации введение гена, входящего в состав вектора, в организм-реципиент

А) отделение его от ДНК:

Б) химико-ферментативный метод синтеза:

В) Регенерация ДНК-полимеразы на основе выделения матричной РНК с помощью РНК-ревертазы.

А) *Отделение генов от ДНК.* Выделенная ДНК подвергается фрагментации. Для этого используют рестрикционный эндонуклеоз (рестриктазы), ускоряющий расщепление ДНК нуклеотидов, расположенных в определенной последовательности в цепи ДНК (длина 4-7 пар нуклеотидов). В настоящее время известно более 400 рестриктаз, определяющих последовательность 85 различных нуклеотидов. Расщепление может происходить в середине идентифицированных нуклеотидов, где обе нити ДНК разрезаются одинаково. Полученный фрагмент (кусочек) является двухцепочечным на конце [38].

Другие рестриктазы разрезают цепь ДНК в разных местах, не разрезая ее в одном и том же месте, т. е. образуют лестницы. При этом несколько нуклеотидов проходят в одной цепи. В этом случае одна цепочка заканчивается липким продуктом. Если два конца фрагмента ДНК (разрезанные одним ферментом рестрикции) разрезать, то нуклеотиды в них легко разрезаются.

При необходимости цепи, не имеющие острого конца, могут быть преобразованы в эпишоковую форму. Для этого на конец шипа крепятся 2 звена цепи (линкера). В этом случае на месте рестриктаз образуется эпикокк.

Б) Получение генов химико-ферментативным методом.

Важность этого метода состоит в том, что он является альтернативой вырезанию генов из нативной ДНК под действием фермента рестрикции. Этот метод заключается в химическом синтезе коротких (8-16 звеньев) одноцепочечных фрагментов ДНК (олигонуклеотидов) с ступенчатым образованием эфирных связей между нуклеотидами и перекрывающимися олигонуклеотидами, то есть образованием двухцепочечных полинуклеотидов под влиянием ДНК-лигазы.

Химио-ферментативный синтез решает проблемы создания точной, короткой последовательности необходимых нуклеотидов и ожидания последовательности лишних нуклеотидов в фрагменте ДНК.

Для синтеза генов химико-ферментативным методом необходимо иметь полную информацию о последовательности нуклеотидов. Этот метод ограничен из-за задержки в получении такой информации.

У) Ферментативный синтез генов на основе выделения матричной РНК (мРНК) из клетки.

Этот метод очень популярен в генном синтезе. Обратная транскриптаза (ревертаза) катализирует синтез цепи ДНК в состоянии, комплементарном

мРНК. Полученная одноцепочечная ДНК используется в качестве матрицы для синтеза второй цепи ДНК с помощью ДНК-полимераз или ревертаз, называемых комплементарной ДНК [48] .

Важность этого метода заключается в том, что извлекаемый ген не содержит интронов или нетранскрибируемых последовательностей. Вместо выделения гена из смеси фрагментов ДНК лучше создать условия для накопления в клетке нужного типа мРНК. Основная суть метода в том, что синтез ДНК зависит от РНК. Таким путем в 1979 году был получен ген гормона роста человека (соматотропина).

ВНЕДРЕНИЕ ГЕН В ВЕКТОР.

У метод или ген, полученный этими методами , хранит информацию об окисильной структуре, сам ген лейкина не может реализовать эту информацию. Для этого необходим какой-то механизм, контролирующий действие гена.

Поэтому векторы используются для введения генетической информации в клетки. Векторы представляют собой полые молекулы, способные к независимой репликации (независимой продукции нуклеиновых кислот). Ген вместе с вектором производит рекомбинантную ДНК. Создается конструкция рекомбинантной ДНК.

вектора смешивается с ферментом рестрикции, потому что конец экстрагируемой ДНК должен быть липким, поскольку он должен быть комплементарен концу исходной ДНК. Комплементарный липкий конец вектора и вставленный ген расщепляют ДНК-лиазой, и полученную рекомбинантную ДНК формируют в отдельную петлеобразную молекулу с помощью ДНК-лиазы.

Векторы делятся на две группы: вирусы и плазмиды. При использовании вирусов в качестве переносчиков они могут развиваться в организме и вызывать различные заболевания и даже генетические заболевания, а также передаваться из поколения в поколение.

вирусов в биотехнологии заключается в том, что они быстро передают различную информацию от одной клетки к другой в тканях растений и животных. За короткое время генерализованная инфекция распространяется по всему организму. Такие свойства вирусов создают условия для открытия генетической модификации в соматических клетках высших организмов.

Это создает условие для лечения генетических заболеваний у человека, то есть распространяет недостающие в организме гены на все клетки человеческого тела [34] .

ПЛАЗМИДЫ — это самовоспроизводящиеся аутогенетические единицы, встречающиеся у бактерий, грибов, растений и животных. Бактериальные плазмиды, особенно плазмиды *E.S.oli* , чаще используются в генной инженерии.

Бактериологические плазмиды делятся на две части. Конъюгация, то есть передача генетической информации от одной клетки к другой посредством бактериальной конъюгации. Второй способ – без конъюгации, то есть генетическая информация дается непосредственно через бактериологическую трансформацию.

ТРАНСФОРМАЦИЯ - перенос свободной и в том числе плазмидной ДНК в клетку-реципиент, изменение характеристик клетки. В этом случае рекомбинация происходит на одноцепочечном фрагменте ДНК на хромосоме-реципиенте или рекомбинация происходит на генетических единицах вне хромосомы.

Преобразование ДНК в бактериях наблюдал Гриффит в 1926 г. на пневмококках. После того, как генетический материал попадает в клетку, он подвергается атаке нуклеаз внутри клетки.

Некоторые плазмиды переносятся путем конъюгации. При этом информация передается от одной клетки бактерии (от самца, донора) к другой (самке, реципиенту) с помощью половых ворсинок (косаток кислородных трубок) [39].

Перспективы клонирования генов. В настоящее время мировые фармацевтические компании приобретают и инвестируют в препараты на основе белков путем клонирования генов. Развитые страны вкладывают в этот сектор большие средства.

6. Научные исследования, проводимые в научно-исследовательских институтах Федеративной Республики Узбекистан.

В рамках генной и клеточной инженерии проводятся научные исследования в нескольких НИИ при ФА РУз. д.б.н., профессора Ш.У. Турдикулова, Р.С. Мухамедов и его ученики проводят научные исследования в рамках молекулярно-генной инженерии. Проводятся научные исследования по диагностике генных и хромосомных мутаций наследственных заболеваний у человека. В частности, мутация генов BRCA при раке молочной железы была идентифицирована и представлена в клинику в качестве методического пособия. Проведены научные исследования по генетическому анализу сахарного диабета, фенилкетанурии, бронхиальной астмы, гипертонической болезни. Проведено генотипирование генов предрасположенности к бронхиту, гиперурикемии, раку желудка и патогенности *H. pylori*, изучается антибиотикорезистентность этой бактерии. Проводятся научные исследования по ранней идентификации хромосом и пола на основе специфических участков (локусов) половых и аутосомных хромосом. Идентифицируются мутации гена CYP21A2, вызывающие адренагенитальный синдром. Кроме того, осуществляется сотрудничество с научно-исследовательскими учреждениями фармакогенетики, кардиологии, гастроэнтерологии, дерматологии. Полученные результаты полезны в диагностике. Определяется наличие

генетически модифицированных организмов (ГМО) в пищевых продуктах, произведенных в нашей стране и импортированных из-за рубежа [11].

В Центре геномики и биоинформатики Министерства сельского хозяйства и хлопка Республики Узбекистан проводятся научные исследования в основном по получению сортов хлопчатника, устойчивых к засолению, болезням, скороспелости и самоосыпанию. Ведутся также научные исследования по созданию сортов пшеницы и картофеля. Сорта «Порлок 1, 2, 3, 4» выращены на основе технологий генного нокдауна и генного нокдауна и переданы в контрольные опыты. академик И.Ю. Абдурахмановым и его учениками тетраплоидный сорт, полученный путем скрещивания дальневосточных видов, смог отключить часть набора генов, отвечающих на фотосистему, и добиться раннего цветения и плодоношения хлопчатника.

В НИИ им. Шредера размножение выращиваемых и интродуцированных растений в клетках меристемы осуществляется на основе клеточной инженерии [12].

В лаборатории клеточных культур Института биоорганической химии РФ Ф.А. из клеток меристем культурного картофеля и устойчивого к болезням картофеля, привезенного из Перу, создаются новые устойчивые к болезням сорта картофеля. Институт биоорганической химии ФА УзР провел исследования по структурно-функциональным исследованиям белков и пептидов. Животные, живущие в Средней Азии впервые - Изучены структура и функции компонентов яда пауков-червей *Latrodectus tredecimguttatus* и *Segestria florentina*, ос *Vespa* и *Vespa germanica*, зеленой лягушки *Bufo viridis*. Было изучено более 100 соединений хлопка. На основе госсипола синтезировано более 200 производных, из них получены лекарственные препараты. Феромоны против плодожорки синтезируют и производят из вредителей хлопчатника. Кроме того, отработана технология получения лекарственных препаратов из многих растений.

Контрольные вопросы .

1. Объясните основы микробной биотехнологии?
2. Объясните цели и задачи биотехнологии?
3. Возможности основ генной инженерии в биотехнологии микроорганизмов?
4. Расскажите о возможностях селекции микроорганизмов и добавления клеточных протопластов и способах их улучшения?
5. Расскажите о перспективах и проблемах развития биотехнологии?
6. Объясните суть клеточной инженерии?
7. Какие существуют методы клеточной инженерии?
8. Расскажите о генной инженерии, ее методах и значении.
9. Когда они проводят научные исследования в своих НИИ РФА?

3-предметные тесты.

1. Кто первым объяснил генетический код ?
А) Сенгер **В) Ниренберг** В) Уильям Бейтсон Г) С. Очоа и А. Корнберг
2. Покажите ученого, который впервые пересадил ядро эпителиальной клетки ювенильной лягушки (на стадии хвоста) в яйцеклетку ядросодержащей лягушки.
А) Дж. Гордон В) Рослин
С) Герберт Бойер и Стэнли Коэн Д) Ян Уилмут и Кит Кэмпбелл
3. Назовите ученого, впервые получившего рекомбинантный белок.
А) Дж. Гордон С) Рослин
С) Герберт Бойер и Стэнли Коэн Д) Ян Уилмут и Кит Кэмпбелл
4. Назовите ученого, впервые клонировавшего млекопитающее.
А) Дж. Гордон С) Рослин
С) Герберт Бойер и Стэнли Коэн **Д) Ян Уилмут и Кит Кэмпбелл**
5. Покажите работу, выполненную Георгий Кёлер и Цезарем Мильштейном .
А) из соматической клетки получен зрелый организм
В) Антитела были получены с использованием гибридомной технологии
В) Из основных клеток получен зрелый организм
Г) Он доказал, что стволовые клетки могут быть получены из соматических клеток путем включения маркерных генов
6. Какие нуклеазы чаще всего используются в генной инженерии?
А) экзонуклеазы Б) эндонуклеазы, разрезающие тупые триплеты
В) эндонуклеазы, разрезающие с образованием липкого конца Г) лигазы
7. Назовите ученого, открывшего мигрирующие генетические элементы.
А) Б.М. Клинтон В) Дж. Ледерберг С) Н.Д. Зиндер Д) Ф. Гриффит
8. Назовите ученого, доказавшего движение ДНК при трансдукции.
А) Ф. Гриффит **В) О.Т. Эйвери** С) Дж. Ледерберг Д) Н.Д. Зиндер
9. Для чего необходим интеркинез при делении клеток во время мейоза?
А) необходим для коррекции хромосом после первого деления
В) интеркинез необходим для синтеза гистоновых белков в клетке
В) необходимо, чтобы клеточный центр увеличился на два вклада

Г) биохимические процессы в интеркинезах не происходили

10. Т.Х. В эксперименте Моргана самец мухи дрозофилы взят в качестве рецессивного организма в Бекросе — аналитическом разведении.

А) у самца мухи дрозофилы кроссовер не происходит

В) у самца мухи дрозофилы половая U-хромосома, X-хромосома нечетная, поэтому кроссинговера между U- и X-хромосомами нет

в) конъюгация и кроссинговер происходят быстро у самок дрозофилы.

Г) оба имеют конъюгацию и кроссинговер

Тема 4: Фундаментальные и практические проблемы, стоящие перед биологической наукой, и инновационные идеи и научные стартапы, направленные на их решение.

План:

1. Наследственные болезни и их диагностика, генная терапия.
2. Открытия и инновации в области. Исследования и результаты проведены в биологических НИИ ФР Узбекистан.

Ключевые слова: мутация, транслокация, дупликация, инверсия, инсерция, делеция, точковая мутация, аномалия.

1. Наследственные болезни и их диагностика, генная терапия.

ХРОМОСОМНЫЕ БОЛЕЗНИ. Каждая клетка человека состоит из 46 или 23 пар хромосом (22 пары аутосом - одинаково у женщин и мужчин и 1 пара половых хромосом: XY у мужчин, XX у женщин). У человека различают три типа хромосом по их размеру, расположению центромеры и длине плеча: метацентрические (медианные), субметацентрические (субмедианные), акроцентрические (субтерминальные). Все хромосомы делятся на 7 групп в зависимости от их размера и расположения центромер - А, В, С, D, E, F, G. В первые группы входят более крупные хромосомы, а в более поздние - более мелкие. Основным химическим компонентом хромосом являются сложные окисленные нуклеопротеиды. К ним относятся простые атомы кислорода (в основном протамины и гистоны) и неоксигенированные соединения — нуклеиновые кислоты. Хромосомы содержат последовательно активные участки — локусы или гены. Ген — это часть цепочки ДНК, создающая определенную молекулу и контролирующая развитие наследственного признака. Основная функция генов заключается в программировании биосинтеза ферментов по принципу «один ген — один фермент». Развитие наследственных признаков показано на схеме ген ® фермент ® биохимическая реакция ® признак. Гены стабильны. Наследуется от родителей без изменений на протяжении тысяч поколений. Но их устойчивость относительна. В процессе мутации исходный ген становится

мутантным геном, программирующим измененный признак. После появления мутационного гена он становится стабильным и начинает передаваться из поколения в поколение в неизменном виде. Хромосомы человека содержат около 100 000 генов. К хромосомным болезням относятся врожденные пороки развития, обусловленные отклонением от нормального состояния хромосомного материала организма. Обычно хромосомные болезни возникают спорадически в результате мутаций в половой хромосоме отца или матери. Только 3-5% хромосомных нарушений действительно передаются по наследству. Патологические изменения, обусловленные хромосомными аномалиями, в организме человека формируются во внутриутробном периоде. Изменения приводят к гибели эмбриона или плода или проявляются в специфических клинических проявлениях у плода. В среднем до 50 % самопроизвольных аборт и до 7 % мертворождения возникают в результате повреждения хромосом. Различные хромосомные заболевания могут встречаться у 7 из 1000 новорожденных. Классификация хромосомных болезней основана на типе мутаций. Мутации — это аномальные изменения в генетическом материале клетки, которые передаются из поколения в поколение. Различают спонтанные и индуцированные мутации. Спонтанные мутации происходят сами по себе. Индуцированные мутации возникают в результате различных воздействий внешней среды (мутагенов), они могут быть физическими и химическими. К физическим мутагенам относятся тепло, холод, все виды атомного излучения, рентгеновские лучи, ультрафиолетовые лучи, высокочастотное электромагнитное излучение и другие. Химические мутагены - колхицин, формальдегид, хлоралгидратные соединения, папаверин, атропин, пестициды, выхлопные газы автомобилей, сигареты и др. Но у клетки также есть система защиты от мутагенов. Этот процесс репарации представляет собой коррекцию результатов мутационного повреждения генетического материала с помощью ферментов (эксцизионная и пострепликативная репарация). Различают мутации генов, хромосом и геномов. Генные мутации вызываются повреждением внутренней структуры отдельных генов, вызывающим нарушение синтеза той или иной структуры кислорода или фермента. Хромосомные мутации представляют собой структурные изменения одной или нескольких хромосом. К основным типам хромосомных мутаций относятся:

- делеция - потеря участка хромосомы;
- транслокация - перенос целой или части хромосомы на другую негомологичную хромосому;
- инверсия - две делеции в одной хромосоме и в результате фрагмент переворачивается на 180° и снова стыкуется в другой форме. (Инверсии не нарушают баланс генов, но нарушается их расположение в хромосоме.);
фрагмента хромосомы ;
- с одинаковым хромосомным материалом на обоих плечах .
(Изохромосомы возникают в результате слияния двух хромосом.);

- кольцевые хромосомы - за счет появления непрерывности в хромосоме образуются два конца и один средний фрагмент, которые соединяются друг с другом в виде окружности.

Геномные мутации — это изменения числа хромосом без структурных изменений. Геном представляет собой набор генов, расположенных в полном гаплоидном наборе хромосом. Организм, несущий набор из более чем двух геномов, называется полиплоидом:

- триплоидный - имеет три генома ($3n$ - 69 хромосом);
- тетраплоидный - имеет четыре генома ($4n$ - 92 хромосомы) и х.к.

Когда число отдельных хромосом увеличивается или уменьшается, мутации называются анеуплоидными или гетероплоидными. Различают следующие виды анеуплоидии: - нуллисомия - потеря пары гомологичных хромосом ($46-2$);

- моносомия - потеря одной пары хромосом ($46-1$);
- трисомия - появление одной лишней хромосомы ($46+1$);
- тетрасомия - появление двух мало гомологичных хромосом ($46+2$).

В настоящее время выявлены кариотипические изменения числа (до 50), размера и строения (более 700) более 750 хромосом. В клинической практике хромосомные болезни встречаются в небольшом количестве, по сути, они также имеют врожденный симптомокомплекс, который обычно характеризуется прогрессирующим прогрессированием. Численные аномалии кариотипа встречаются чаще [36]

Болезнь Дауна (врожденное умопомешательство) - хромосомное заболевание с тяжелыми психическими и эндокринно-соматическими изменениями. В кариотипе наблюдается с появлением лишней хромосомы в 21-й паре (трисомия по этой хромосоме. Всего в кариотипе 47 хромосом). В результате цитогенетического исследования выявлено три варианта изменения кариотипа больных: обычная трисомия, модифицированная транслокация и мозаицизм. Регулярная трисомия - наиболее распространенный вариант (94% больных), при котором лишняя хромосома в 21-й паре выявляется во всех культивируемых клетках, общее число хромосом в каждой клетке равно 47. Транслокационный вариант встречается у 3-5% больных: общее число хромосом в кариотипе равно 46, но хромосома в лишней 21-й паре переносится в другую аутосомную пару хромосом. Наиболее распространенные варианты транслокаций: 21/13-15, 21/22, 21/4-5. Клинически вариант транслокации отличается от обычной трисомии. Это невозможно, но с точки зрения возможности заболевания детей в будущем крайне важно выявить скрытую транслокацию родителей. Мозаичный вариант составляет примерно 1% пораженных. В части клеток определяется нормальный кариотип, а в остальных клетках - 47 хромосом с трисомией 21-й хромосомы. Клиническая картина зависит от соотношения между количеством нормальных и аномальных клеток. Следует учитывать, что фенотипически здоровые родители могут быть носителями мозаичного кариотипа. Диагностика родов Его можно классифицировать по следующим

признакам: маленький череп, плоский затылок, затылочное положение, эпикант, широколиственный подбородок, полуоткрытый рот, толстый язык с глубоким подбородком, низко посаженные уши, прогнатизм, короткие лапы, короткая морда, лапа лапы разделение первого и второго пальцев, одна дневная складка кожи вдоль ладони («обезьянья ладонь»). У Джимжалака одна складка кундаланг вместо двух. Нейро-эндокринные (ожирение, кожно-трофические нарушения, задержка роста, микроцефалия, общая мышечная гипотония, гипотиреоз, гипогенитализм и др.), соматические (врожденные пороки сердца, желудочно-кишечного тракта, почек, легких, дистрофии сетчатки, кератиты) и нервно-психические расстройства. У больных примитивные эмоции и действия, отсутствие мотивации, чрезмерная преданность, поверхностное воображение, сравнения и склонность к автоматическим действиям. У одних больше капризность, беспокойство и раздражительность (еретический тип), у других — медлительность движений и безразличие ко всему окружающему (торпидный тип). Умственная отсталость прогрессирует от идиотизма или имбецильности до идиотизма, но больные часто способны приобрести необходимые жизненные навыки и выполнять несложный физический труд, работу по дому и тому подобное. Им будет легче осваивать различные знания — письмо, чтение, практические навыки. В неврологическом статусе отмечаются симптомы ликворной гипертензии (головная боль, тошнота и др.), нистагм, парезы, анизорефлексия, хромота, проба Ромберга и др. Половые органы не развиты, вторичные половые признаки проявляются редко. У девочек менструации появляются поздно, они нерегулярны, климакс развивается быстро. Половое влечение ослаблено. Изменились и биохимические показатели: повысилась активность активной фосфатазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, нарушился обмен триптофана, резко снизился пиридоксин, активный в обмене гликогена. Больные имеют ограниченную продолжительность жизни (примерно до 30 лет), причиной смерти обычно являются пороки развития внутренних органов. Пациенты обычно не имеют детей [38].

Синдром Патау (синдром трисомии D, трисомия 13) — хромосомное заболевание с широким спектром тяжелых нервно-психических и эндокринно-соматических нарушений. Синдром Патау является результатом трисомии по 13-й паре хромосом. Цитологически синдром Патау состоит из двух вариантов: простой трисомии и транслокационной формы. При форме нормальной трисомии кариотип больного имеет 47 хромосом, лишняя хромосома наблюдается в 13-й паре. При транслокационном варианте кариотип больного имеет 46 хромосом, а уменьшение числа хромосом (46 вместо 47) происходит в результате кроссинговера хромосом группы D (13-15). Клиника. Внешний вид больных весьма специфичен. Дети рождаются с низким весом, макроцефалией черепа или микроцефалией. Имеются пороки развития лица: дефекты кожи головы, плохо оформленные и низко расположенные уши, микрофтальмия, расщелина губы и неба, нагрузка на

кости основания носа. На коже лица и подмышечных впадин наблюдаются гемангиомы. Имеются постоянные грыжи, крипторхизм, полидактилия, деформации стопы и голеностопного сустава (сгибательная деформация пальцев стопы, растяжение пятки, приподнятый свод стопы), чрезвычайная гибкость суставов, врожденные дефекты внутренних органов (сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем, желудочно-кишечного тракта). Наблюдается острая умственная отсталость. Приступы могут возникать в чашечных точках. С параклинической точки зрения синдром Патау изучен относительно мало: не выявлено изменений в составе клеток и химических параметрах депозита. В биохимических исследованиях выявлены нарушения гемоглобина и его снижение. Дерматоглифическое исследование выявляет глубокую запавшую кожную складку, единственную складку в джимжалобе, отсутствие дуг и низкое расположение трирадиуса. Следует отметить, что клинические признаки случаев простой трисомии и транслокации не отличаются друг от друга, поэтому для разграничения этих больных необходимо проводить цитогенетическое исследование. Потому что вероятность перерождения аномального ребенка при транслокационной форме составляет 25%, а при нормальной трисомии не более 1-2%. Прогноз для жизни отрицательный. Продолжительность жизни обычно составляет 3-4 месяца [43].

Синдром Эдвардса (трисомия 18) — хромосомное заболевание, характеризующееся тяжелой внутриутробной задержкой развития и многочисленными пороками развития скелета. При этом синдроме череп долихоцефальной формы, с лестничным вдавлением костей лба на большой лобной ветви, нижняя челюсть и полость рта небольшие, глазница узкая и короткая, ушная раковина деформирована. Грудь широкая и короткая, наблюдается аномальное развитие лапы, сгибательное положение костей. Выявляются глубокие дефекты развития внутренних органов. Специфическая лечебная нагрузка. Прогноз для жизни отрицательный. 90% больных умирают на первом году жизни. Те, кто выживает, умирают от инфекционных заболеваний, в основном от пневмонии.

Синдром Легена («синдром кошачьего мурлыканья») — хромосомное заболевание, характеризующееся характерным криком, напоминающим «кошачье мурлыканье», глубокой умственной отсталостью и многочисленными аномалиями. Цитологически у всех больных определяется укорочение трети одного плеча гомологичной 5-й хромосомы. С клинической точки зрения синдром «кошачьего рыка» весьма полиморфен. Без цитологического исследования трудно поставить определенный диагноз, кроме «кошачьего воя», поскольку многие клинические симптомы, в основном проявляющиеся при этом синдроме, встречаются и при других хромосомных аномалиях. В типичных случаях дети, рожденные с синдромом «кошачьего мурлыканья», имеют пухлое лицо, с гипертелоризмом, антимонолоидным косоглазием, косоглазием, эпикантом, редуцированным подбородком, широким листовидным носом, деформированными и низко

посажеными ушами, короткой шеей, нижней синдактилией, укороченными пальцами, наблюдаются клинодактилия, пороки сердца и половых органов, аномалии почек. Применяется специфическое лечение, паллиативная терапия. Прогноз для жизни отрицательный [44] .

Синдром Клайнфельтера (синдром мужского гипогонадизма) — хромосомное заболевание, проявляющееся в основном признаками задержки полового развития. Это зависит от наличия у мужчины лишней X-хромосомы (набор половых хромосом XXУ, всего 47 хромосом). Возникает в результате оплодотворения яйцеклетки с более aberrантной Y-хромосомой XX-сперматозоидом. Цитогенетические варианты синдрома Клайнфельтера: XXУ, XXXУ, XXУУ, XXXXУ и мозаицизм - 46XY/47XXY, 46XX/47XXY и др. Клинические признаки: высокий рост (по отношению к длине ног), астеническое или «худощавое» телосложение (узкие плечи, широкие запястья, недоразвитая мускулатура), склонность к ожирению, гипогенитализму (отсутствие волос на лице, гинекомастия) начиная с подросткового возраста. Поскольку наружные половые органы свойственны мужчинам, а половые функции у юношей сохранены, шансы иметь детей выше из-за атрофии семенных канальцев и аспермии. В основе 20% мужского бесплодия лежит синдром Клайнфельтера. Обычно наблюдается определенное умственное развитие (чаще тупость), медлительность, лень, пассивность, равнодушие ко всему окружающему, нежность к эмоциям. Больные с этим синдромом чрезвычайно лояльны. У больных часто отмечаются параноидные, галлюцинаторно-параноидные, депрессивные психозы, кататонические и навязчивые мысли, иногда асоциальное поведение и алкоголизм. Могут быть обнаружены легкие органические изменения - частичный птоз, нистагм, анизорефлексия, миопия, астигматизм и др. Клинические варианты синдрома Клайнфельтера зависят от X-хромосом, при их увеличении увеличивается уровень интеллектуального снижения и пороков развития органов. Половой хроматин – у больных выявляют тельца Барра. У мужчин положительные изменения в хроматине в некоторой степени указывают на увеличение X-хромосом [45] .

Синдром Шерешевского-Тернера (синдром женского гипогонадизма) — хромосомное заболевание с многочисленными половыми и соматическими дефектами. Это связано с отягощением второй X-хромосомой у женщины (45 хромосом в наборе). X-хромосомная моносомия возникает в результате оплодотворения aberrантной яйцеклетки без X-хромосомы сперматозоидом с X-хромосомой. При цитогенетическом исследовании, помимо регулярной отягощенности X-хромосомой, встречаются и мозаичные варианты (XO/XУ, XO/XX, XO/XXX, XO/XX/XXX). Одним из основных признаков заболевания является низкий рост (новорожденные девочки имеют низкий рост и вес, а взрослые не превышают 130-140 см). Грудь имеет форму «индюка», соски широко расставлены. Короткая талия, характерные складки кожи от шеи к плечам, редукция подбородка, широкий каншар (гипертелоризм), эпиканты и птоз делают лицо больного «сфинксовым». В пубертатном возрасте резко

проявляется половой инфантилизм - недоразвиты половые органы, яичники и молочные железы. Менструаций не наблюдается. Секреция эстрогенов в 10-12 раз ниже нормы. Пациенты не могут иметь детей. Синдром Шерешевского-Тернера лежит в основе до 10% женского бесплодия. Органические изменения, такие как птоз, катаракта, близорукость, остеопороз, врожденные костные шпоры, также подходят для этого заболевания. Некоторые пациенты страдают ожирением. У большинства больных интеллект близок к норме, у части из них отмечается умственная отсталость. Они пассивны, астеничны, склонны к психогенным реакциям и реактивным психозам. Кроме того, у них также есть потеря слуха. 80% детей имеют нагрузку полового хроматина (хроматин-негативность).

ДИАГНОСТИКА ХРОМОСОМНЫХ БОЛЕЗНЕЙ.

Диагностика хромосомных болезней основывается на их клинической картине и исследовании набора хромосом - кариотипа и полового хроматина, определяемого специальными методами. Для изучения кариотипа используют прямые и непрямые методы обследования. При первом методе непосредственно исследуют материал, взятый из костного мозга, лимфатических узлов, эмбриональных тканей, хориона, амниотических клеток и других жидкостей и тканей, но этот метод информативен только в том случае, если исследуемый материал содержит достаточное количество клеток в метафазе митоза, потому что во время метафазы хромосомы имеют специфическую форму и их можно идентифицировать. В настоящее время широко используются косвенные методы проверки [43] .

метафазных а- пластин. Полученную культуру (лимфоциты периферического поля и др.) помещают в питательную среду для культивирования. В норме митозов лимфоцитов в периферической крови не наблюдается, поэтому иммунологическую трансформацию и деление лимфоцитов стимулируют с помощью фитогемагглютинаина. Второй шаг заключается в остановке митотического деления клеток на стадии метафазы. Для этого за 2-3 часа до окончания культивирования в культуру побегов вносят препараты колхицина или колхимеда. На третьем этапе достигается гипотонизация клеток растворами хлорида кальция или цитрата натрия. В результате в результате гибели клетки происходит разрыв ядерной оболочки, разрывы взаимосвязей хромосом, и хромосомы свободно перемещаются в цитоплазме. После этого полученную культуру фиксируют смесью метанола и уксусной кислоты, центрифугируют и снова меняют фиксатор. При падении на стекло чистого предмета, окрашенного фиксирующей взвесью, на стекле пишется метафазная пластинка, а внутри нее лежит набор разделенных хромосом. При построении фиксатора ячейка прочно прилегает к стеклу. Таким образом, независимо от того, получают метафазные пластины или культуры клеток, общий принцип приготовления состоит в следующем: сбор метафаз, гипотонизация, фиксация, закапывание на предметное стекло. Возраст препарата . Окраска препарата из препарата метафазных пластинок простая, дифференцированная и разделяется на

флуоресценцию. Каждый возрастной метод используется для выявления определенных изменений кариотипа. Поскольку при обычном окрашивании (метод окрашивания по Гимзе) можно выявить только группы хромосом, этот метод используют для выявления хромосомных аномалий с численной точки зрения в кариотипе. Простое окрашивание широко используется в процессе тестирования хромосомного мутагенеза на внешние мутации. Краситель Gimza окрашивает все хромосомы равномерно, очерчивая центромеру, компаньон и вторичные сегменты. Дифференцированное окрашивание обеспечивается действием простых температурных солей по сравнению с фиксированными хромосомами на основе избирательного окрашивания хромосом по их длине. При этом определяется структурная дифференцировка хромосом, специфичная для плеча и ветви каждой хромосомы по ее длине, а также эу- и гетерохроматиновые ветви (в серых и светлых тонах). Чашечные очки используют метод G-складывания. В этом методе хромосомы сначала обрабатывают протеазой или физиологическим раствором. Метод дифференциального окрашивания сестринских хроматид широко используется для изучения мутационного процесса у человека. Этот метод основан на добавлении аналога тимидин-5-бромдезоксипридина к последовательности хромосомной репликации. Этот аналог можно использовать для обнаружения хромосомы или хромосомной аберрации, что необходимо из-за несостоятельности пораженного участка хромосомы [35].

Молекулярно-цитогенетический метод. Метод флуоресцентной гибридизации *in situ* (FISH) основан на гибридизации на предметном стекле одноцепочечной РНК или денатурированной ДНК, меченных радиоактивными изотопами или иммунофлуоресцентными соединениями. Границы применения этого метода очень широки: от локализации гена до выявления сложных обменов между несколькими хромосомами. Следует сказать, что совместное использование молекулярно-генетических и цитологических методов позволяет сделать безграничным процесс выявления хромосомных аномалий от самых простых до самых сложных.

Идентификация полового хроматина. Поскольку этот метод проще и быстрее метода определения набора хромосом (кариотипа), его применяют при массовых обследованиях населения в качестве одного из скрининговых тестов. В норме в результате специализированного окрашивания в клетках женского организма вокруг ядерной оболочки появляется интенсивно окрашенное тело. Это тельце называется половым хроматином или тельцем Барра, но оно продуцирует неактивную X-хромосому. В женском организме активна вторая X-хромосома. В мужском организме X-хромосома одинарная, а так как она всегда активна, то в ядре мужских клеток половой хроматин не выявляется. Для определения X полового хроматина обычно из легкого берут кусочек эпителиальной ткани. Наиболее распространенным считается метод Сандерса, при котором кусочек эпителиальной ткани пропитывают 20% раствором уксусной кислоты и ацетоспорина и под иммерсионным микроскопом определяют половой хроматин. Кроме того, «барабанные

палочки» могут быть обнаружены у взрослых нейтрофилов в полевых условиях. «барабанные палочки», половой хроматин (тельца Барра) на единицу меньше общего числа X-хромосом. В нейтрофилах мужчин можно обнаружить особенности в виде «нитей» и «волочков волос» вокруг ядра. Если у женщин не выявляется неактивная X-хромосома, половой хроматин не образуется, а у мужчин при появлении лишней X-хромосомы это, в свою очередь, вызывает образование полового хроматина [43].

Дерматоглифика — это метод исследования рисунка кожи рук, ног и пальцев. Узоры кожи ладоней и пальцев индивидуальны и контролируются генетическим кодом каждого человека. Поэтому изменения характерных папиллярных линий при наследственно-дегенеративных заболеваниях выявлены и широко используются для клинической диагностики. Методика обследования проста, ладонь пациента прижимается к стеклу, смазанному типографской краской, и фотография копируется на бумагу. Показатели, используемые при обследовании: 1. Характер узоров на кончиках пальцев: В норме линии на пальцах имеют три основные формы: петли, дуги и окружности. Их распределение в процентах: крючковое - 62 %, круговое - 32 %, дуговое - 6 %. Например, при болезни Дауна крючковидные узоры увеличиваются до 80%, а при трисомии увеличиваются дугообразные узоры, которые в норме встречаются редко. 2. Количество ворот (линий). При подсчете нормы количество клеток у мужчин составляет 145, а у женщин — 127. Например, при болезни Клайнфельтера количество клеток уменьшается до 118. 3. Величина угла доп. В норме угол adt меньше 57° , а при болезни Дауна увеличивается до 81° , а при трисомии — 108° , при болезни Клайнфельтера — 42° [44].

2. Генная терапия.

Генная терапия представляет собой сочетание генно-инженерных и медицинских методов и представляет собой направление изменения генетического аппарата соматических клеток человека с целью лечения заболевания. Это подход, основанный на изменении мутировавшего участка ДНК, который эволюционирует.

Концепция генной терапии возникла после открытия процесса трансформации у бактерий. Доказано, что вирусы могут переносить генетический материал в любую клетку и могут использоваться в качестве вектора. В 1980-х годах ген был введен мышам с помощью вектора [43]. В одном номере журнала «Наука» было указано следующее: «В 1995 году перед членами Американского научного совета предстала милая маленькая девочка по имени Ашанти де Сильва, 8 лет. Один из тогдашних конгрессменов, Джордж Браун, представил его членам совета и сказал: «Перед вами живое доказательство чуда». Так что же это за чудо? Выяснилось, что эта маленькая девочка страдала

генетическим заболеванием. В сентябре 1990 года его лечили генной терапией. В результате несколько лет спустя Ашанти де Силва выздоровела и ходит в школу со своими сверстниками. На самом деле, назвать эту ситуацию чудом некорректно. Ведь сейчас наступил такой период, благодаря генетике, молекулярной биологии, биохимии, а также техническим и технологическим достижениям на глазах широкой общественности закладывается фундамент медицины будущего.

Здесь возникает вопрос: что в медицинской науке называется генной инженерией (инженерией) или терапией? Использует ли он ген как наркотик? Или это предназначено для лечения пораженного гена? Вообще естественно, что много подобных вопросов возникает при размышлении о столь обширной и, на первый взгляд, перспективной области, как генная терапия. Но нельзя забывать еще об одном аспекте: генная терапия, которую называют медициной будущего, в то же время, вероятно, представляет большую опасность для человечества. Согласно научным источникам, генная терапия представляет собой совокупность генно-инженерных (то есть биотехнологических) и медицинских методов, направленных на внесение изменений в систему генов в клетках человека с целью лечения заболеваний. Эта быстро развивающаяся область направлена на исправление дефектов, вызванных изменениями в структуре ДНК, другими словами, мутациями, и введением в клетки новых функций. Бактериальная клетка показана как «сырье» генной терапии. Необходимые для его создания организационные части сортируются по определенным признакам, важнейшим из которых является то, что они представляют собой определенную комбинацию. (аминокислота, антибиотическое вещество, гормон или органическая кислота) должен иметь возможность развиваться. Полученные частицы, несущие генетическую информацию, на самом деле являются вирусами или микробами, изменившими форму. Однако они используются с положительной целью именно благодаря транспортной функции. Точнее, с помощью частиц вносятся изменения в наследственную генетическую систему клетки в организме. В процессе ученые выбирают наиболее подходящие из сотен и тысяч микробов [40]. Если мы посмотрим на историю области, то достижения в изучении структуры генов, успешное клонирование генов, вызывающих ряд наследственных заболеваний, бурное развитие биотехнологии создали почву для первого внедрения лечения генетических заболеваний. посредством теоретических предположений и экспериментов на животных в 1989 г. При этом клеточный геном использует определенные типы вирусов. (набор генов) удалось успешно ввести новую

генетическую информацию. Следовательно, таким образом при необходимости можно было лечить поврежденные гены или направлять их на работу на основе новых функций. Специалисты также описывают этот метод лечения научным языком как коррекцию или коррекцию генов соматических (телесных) клеток. Методы лечения в этом направлении стали реализовываться в 80-х годах прошлого века. Точнее, с этого периода были разработаны вирусы, несущие генетическую информацию, появилась возможность создавать отдельные гены, стало обычной практикой «переносить» гены грызунов и других животных в экспериментах. Следует подчеркнуть, что если вначале генная терапия была направлена только на лечение наследственно-генетических заболеваний, то в более поздние периоды ее область применения теоретически расширилась. В результате сегодня генная инженерия занимается лечением различных заболеваний, от генетики до инфекционных заболеваний. Правда, после появления направления генной терапии в медицине стали возникать мысли об успешном лечении заболеваний, которые раньше трудно поддавались лечению. Выдвигались даже смелые идеи о возможности излечения от ряда болезней, таких как рак, СПИД, туберкулез. Но, как и во всем, первые практические результаты пошли не так, как ожидалось, успехи не радовали ученых с самого начала. Например, в 1989 году исследователи Университета Вестерн-Резерв провели эксперименты по переносу клонированных генов человека в клетки. Излишне говорить, что это была первая попытка лечения человека с помощью генной терапии. Международная группа ученых во главе с Френчем Андерсоном, Майклом Блезом и Стивеном Розенбергом применила генную инженерию к пациенту, умирающему от меланомы. Но лечение было малоэффективным. Подробная информация об этом представлена в электронном ресурсе «Википедия». В следующем году методы генной терапии тяжелых иммунодефицитных состояний начали широко разрабатываться. К 1993 году один из пациентов-добровольцев, у которых диагностировали этот тип заболевания, лечился методом генетического лечения. К счастью, искусственно введенные в его организм клетки крови продолжали успешно функционировать еще 4 года. После этого пациенту требовалось пройти процедуру повторно. Чуть позже — с 1999 года генной терапией стали лечить каждого четвертого человека с диагнозом тяжелая форма иммунодефицита. К 2003 году группе исследователей из Калифорнийского университета удалось перенести генетически модифицированные гены в нейроны головного мозга. В настоящее время на основе этой технологии разрабатываются методы генной терапии болезни

Паркинсона (заболевания центральной нервной системы у пожилых людей). В 2006 году впервые был продемонстрирован эффективный метод борьбы с раком с помощью генной терапии. Ученые Национального института здоровья США сообщили, что успешно лечат двух пациентов с быстрорастущей меланомой (опухолью) с помощью генетически модифицированных частиц. В том же году ученые во главе с Луиджи Нальдини и Брайаном Брауном из Института генной терапии Сан-Рафаэлло в Милане объявили о прорыве в этой области. Благодаря научным достижениям этих ученых теперь иммунная система выработала способ легко принимать «чужеродные» клетки, введенные в организм. В 2007 году исследователи из глазной больницы Мурфилдс и Лондонского института офтальмологии объявили о первых испытаниях генной терапии врожденной макулярной дегенерации Лебера (наследственное заболевание глазного яблока). Во время операции в организм 23-летнего британца Роберта Джонсона был введен вирус-носитель, и в итоге было отмечено, что лечение не вызвало никаких негативных побочных эффектов. В 2009 году методы генной инженерии были успешно применены для улучшения состояния больных с тяжелым иммунодефицитом и СПИДом. Кроме того, в Пенсильванском университете с участием генетиков со всего мира разрабатываются методы генной инженерии против ряда редких заболеваний. Еще одно событие, ознаменовавшее успех генной инженерии, произошло в 1990 году в Бетесде (США). В то время его лимфоциты вводили 4-летней девочке, страдающей заболеванием, которое встречается у одного из каждых 100 000 человек. После того, как положительный эффект от лечения наблюдался в течение нескольких месяцев, лечебная процедура повторялась. В течение следующих трех лет девушка проходила такую процедуру еще 23 раза. В результате самочувствие пациента улучшилось настолько, что он начал жить нормальной жизнью, не опасаясь каких-либо инфекций. В последующие годы с помощью методов генной терапии был вылечен ряд других больных с таким диагнозом. Сегодня медицинские испытания этого заболевания с помощью генной терапии проводятся в Италии, Франции, Великобритании и Японии. Следует отметить, что большинство проектов генной инженерии (80 процентов), ориентированных в основном на лечение онкологических заболеваний и СПИДа. В странах с высоким развитием исследований в этой области отчеты об исследованиях подлежат обязательной проверке соответствующими ведомствами и учреждениями. В частности, в США эту задачу выполняют Консультативный центр рекомбинантной ДНК, Управление по санитарному надзору за

качеством пищевых продуктов и медикаментов и Национальный институт здоровья. На старом континенте документы разрабатываются по рекомендациям Европейской рабочей группы по переносу генов и генной терапии. [41,42] . **КАК ПРОВОДИТСЯ ЛЕЧЕНИЕ?** Специалисты подчеркивают, что генная терапия осуществляется двумя способами. Первый — это *ex vivo*, то есть лечение вне организма, и этот тип лечения основан на трансплантации органов и тканей. Второй способ – лечение *in vivo* в самом организме. На первый взгляд реализация этих методов генной инженерии не кажется такой уж сложной. Однако это непростая задача. Хотя лечение предназначено для восстановления здоровья человека и, таким образом, возможно, для спасения его жизни, оно не стоит риска. Правда, в самом идеальном случае хотелось бы удалить из организма поврежденный ген и заменить его здоровым, — говорит один из ведущих специалистов в этой области на сегодняшний день Джеймс Маккралти, научный сотрудник Института США. Здоровье. Но на данный момент в силу определенных причин полностью реализовать этот метод не представляется возможным. По этой причине в большинстве случаев, когда больной ген не удаляется из организма человека, дополнительно вводится здоровый ген, в результате чего он выполняет функцию недостающей клетки или вырабатывает необходимое для организма вещество. Согласно информации ученого журнала «Известия Национальной академии наук», гены содержат информацию, необходимую для синтеза белковых молекул в организме. Для того чтобы определенное вещество синтезировалось и высвобождалось из клетки, необходимо целенаправленно изменять в нем гены или встраивать в него новые гены. Поэтому все усилия исследователи сосредоточили на разработке методов внедрения в клетки тех или иных генов, необходимых человеку. Для этого прежде всего требовалось научиться делать нужные гены. Примечательно, что в результате множества исследований и практических экспериментов специалисты за короткое время широко внедрились синтез генов. Сегодня удалось осуществить этот процесс даже с помощью компьютера, в результате чего ученые получили ряд преимуществ и облегчений в проведении практических исследований. После успеха первой фазы исследователи стали ломать голову над методом введения гена в клетку. Основные трудности при этом были связаны с введением готового синтезированного гена в генетико-информационный аппарат клетки. На самом деле, именно по этой причине еще 20 лет назад генную терапию описывали как неизбежную неудачу и даже неправдоподобную попытку. Поэтому новый ген требовалось разместить в клетке таким точным образом, чтобы в итоге он должен был производить

нужные вещества и выполнять нужную задачу. Еще один аспект: введенный в организм ген не следует рассматривать как «чужеродное» вещество. Принимая это во внимание, исследователи в настоящее время проводят дополнительные эксперименты по изучению особенностей введения чужеродной ДНК в организм и определению методов успешного введения генетической частицы в организм. На первый взгляд кажется, что генная терапия положит конец «эпохе» ряда болезней, считавшихся до сих пор неизлечимыми. Но, несмотря на достижения, ожидаемые положительные результаты были достигнуты в основном на моделях. Мужчина не модель. Никто не отрицает, что процессы, протекавшие идеально в моделях, происходят у человека с определенными изменениями. Такие изменения могут быть как положительными, так и отрицательными. Так что, по сути, главная задача — доставить частицу, созданную с целью оздоровления, не навредив здоровым клеткам, и добиться того, чтобы в дальнейшем не наблюдалось никаких заболеваний. Здесь необходимо подчеркнуть, что генная терапия не обошлась без потерь и неудач на пути своего развития. Только один пример: Джесси Гельцингер, 17-летний пациент, умер осенью 2000 года в больнице Пенсильванского университета. Здесь он лечился от наследственного заболевания печени с помощью генной терапии. Обследования показали, что пациент умер из-за гиперактивного иммунного ответа на внедренный в организм вирус-носитель. В результате многие органы прекратили свою деятельность и не могут осуществлять свою деятельность. Но стоит отметить, что Гельцингер был намного здоровее многих подобных ему людей, страдавших этим заболеванием, для которого характерно увеличение количества аммиака в крови. Предотвратить обострение болезни удалось специальной низкобелковой диетой и препаратами, выводящими из организма аммиак. С тех пор смерть Джесси послужила тревожным звонком для многих медицинских центров, которые начинают внедрять генную терапию. Потому что в 30 процентах случаев для внедрения генов в организм используются носители аденовирусов, пишет он. После инцидента Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов страны приказало немедленно прекратить еще два лечения, направленных на введение аденовирусов в печень. В последующих исследованиях было установлено, что выделение токсического вещества наблюдалось в печени добровольцев, участвовавших в лечении этого заболевания, даже при введении в организм очень небольшого количества вируса. Однако Консультативный центр по рекомбинантной ДНК не был уведомлен. Если бы центр был в курсе ситуации, он бы быстро остановил

эксперименты и тем самым, возможно, спас жизнь пациентке. Однако точно неизвестно, что стало причиной смерти Джесси Гельзингера. По данным центра, только у трех из 17 пациентов до Гельзингера наступило улучшение. В любом случае смерть больного вызвала потребность пересмотреть способ доставки вируса-носителя в организм [44,46]. По данным журнала «Neiche Biosciences», в настоящее время методы генной терапии проходят испытания при лечении 40 видов редких и редких видов рака, сердечно-сосудистых и иммунодефицитных заболеваний. Ожидается, что унаследованный дефицит гена, который препятствует росту в высоту, также будет успешно устранен с помощью этого типа лечения. Также набирают обороты работы по генно-инженерным методам лечения рака. В качестве метода лечения этого заболевания показано введение в поврежденные клетки генов, продуцирующих разрушающие их белки, и в этом направлении проводятся практические опыты. Ученые возлагают большие надежды на то, что СПИД, который называют чумой века, удастся вылечить с помощью генной инженерии. Сложность лечения этого заболевания заключается в том, что, хотя оно и передается инфекцией, вирус, попав однажды в геном клетки, остается там навсегда. Из этого СПИД определяется как заболевание генома, подобное раку. На данный момент именно этот аспект дает надежду на его лечение с помощью генной терапии. Да, появление новых технологий, позволяющих управлять генами, вставлять их в определенные участки генома, чтобы нести генетическую информацию, стало огромным поворотным моментом в области биологии и медицины. В результате теоретически улучшился ряд физических, психических и интеллектуальных показателей на основе собранной информации о геноме человека. Однако здесь возникает тревожный вопрос: только ли положительно то, что человек может иметь полный контроль над собственным геномом? Правда, первоначальные сомнения в отношении генной терапии подтвердились как необоснованные, такая процедура признана целесообразной при лечении многих заболеваний. Но то, что все терапевтические мероприятия должны быть ориентированы только на конкретного человека - больного и направлены на лечение его заболевания, должно быть единственным и обязательным ограничением при использовании методов генной терапии. Во всяком случае, мировые эксперты выдвигают такое мнение. Таким образом они хотят добиться того, чтобы генная терапия служила благородным целям, таким как исцеление и восстановление здоровья, несмотря на череду недоверия и даже протестов [48].

3. Открытия и инновации в области Исследования и результаты, проведенные в биологических НИИ ФР Узбекистан.

Лабораторией геномики Института биоорганической химии РАН совместно с Учебным центром специализированной научной экспертизы Российской Федерации эндокринологии налажено выявление хромосомных заболеваний с помощью нового метода ПЦР (полимеразной цепной реакции). До сих пор для выявления хромосомных болезней использовали цитологический метод. У этого метода есть некоторые недостатки, если какая-то часть хромосом обрывается, то это плохо видно под микроскопом.

Хромосомы имеют локусы, которых нет в других хромосомах, и мы называем эти локусы маркерными сайтами. В методе ПЦР хромосомы диагностируются на основе определенных маркерных участков хромосом.

генных мутаций, то была выявлена и внедрена в скрининговую практику специфичная для узбекской популяции мутация, не встречающаяся у других национальностей. Кроме того, сотрудниками института внедряются методические пособия и инструкции по выявлению мутаций при многих моногенных и полигенных генных заболеваниях с использованием современного метода ПЦР и симультанной ПЦР (ПЦР в реальном времени), методов определения нуклеотидной последовательности (секвенирования) для диагностики различных генетических заболеваний [11].

ген мутировал или ген вообще не работает, то этот ген можно заменить немутировавшим геном. Любая операция, проводимая с этим геном, называется генной терапией. Генная терапия проводится в развитых странах. Но на практике в нашей республике это не реализовано.

Контроль вопросы

1. Что такое генная терапия и что является результатом интеграции каких наук?
2. В каких областях применяется генная терапия?
3. Объясните хромосомные нарушения и их цитологические основы?
4. Виды хромосомно-генетических болезней?
5. Объясните современные методы диагностики хромосомных и генетических заболеваний?

Тест по теме 4.

1. Утрата участка хромосомы называется.....
А) инверсия С) транслокация С) делеция Г) дупликация
2. Перенос целой или части хромосомы на другую негомологичную хромосому.
А) инверсия С) транслокация С) делеция Г) дупликация
3. Два разрыва в одной хромосоме и в результате оторванный кусок поворачивается на 180° и соединяется в другой форме.

- А) инверсия С) транслокация С) делеция Г) дупликация
4. Удвоение фрагмента хромосомы – это.....
- А) инверсия С) транслокация С) делеция Г) дупликация
5. Какая центромера хромосомы сохраняется при делении клетки?
- А) все центромеры сохранены
в) остаются только две центромеры
в) сохраняется только первичная центромера
г) центромера не сохранена
6. Удвоение гаплоидного набора хромосом называется мутацией.
- А) геномная С) трисомная С) тетрасомная Г) анеуплоидная

III. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1









Развитие и открытия биологической науки. Практические проблемы биологии .


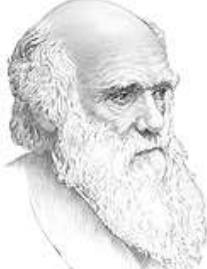






Цель работы: описать развитие области биологии, великих ученых в науке и сделанные ими открытия.

Что нужно сделать: Создать краткую критическую историю эволюции биологии, цитируя ученых-биологов и их открытия.

Образец выполнения работы: в примере таблицы ниже заполнить соответственно.

Приведите примеры ученых в области биологии и их открытий.

Ученые	 <p>Аристотель 384—322 до н. э.</p>	 <p>Гиппократ 460—370 до н. э.</p>	 <p>Авиценна (Абу-Али ибн Сина) ок. 980—1037</p>	 <p><u>Р. Коричневый</u></p>
Открытия				
Ученые	 <p><u>Р. Хук</u></p>	 <p><u>Я. Пуркени</u></p>	 <p>Антони Ван Левенгук 1632—1723</p>	 <p>Карл Линней 1707—1778</p>
Открытия				

Ученые	 <p>Жан Батист Ламарк 1744—1829</p>	 <p>Чарлз Дарвин 1809—1882</p>	 <p>Луи Пастер 1822—1895</p>	 <p>Илья Ильич Мечников 1845—1916</p>
Открытия				
Ученые	 <p>Иван Михайлович Сеченов 1829—1905</p>	 <p>Иван Петрович Павлов 1849—1936</p>	 <p>Николай Иванович Вавилов 1887—1943</p>	 <p>Владимир Иванович Вернадский 1863—1945</p>
Открытия				

Контрольные вопросы

1. Расскажите об открытиях в биологии и их значении?
2. Назовите открытия, приведшие к радикальному эволюционному повороту в биологии ?
3. Каковы некоторые примеры современных научных открытий и инноваций?

ПРАКТИЧЕСКОЕ УПРАЖНЕНИЕ 2

Науки образовались благодаря интеграции биологии с другими науками и открытиям этих наук. Инновации в биоинформатике. Молекулярная биология, генные и белковые мутации. Генетически модифицированные организмы (ГМО) .

Цель работы: знать науки, образовавшиеся в результате интеграции биологической науки с другими науками и открытиями, сделанными в этих новообразованных науках, формировать умения и навыки. Программы по биоинформатике, Молекулярная биология, Генные и белковые мутации, Чтобы получить представление о генетически модифицированных организмах.

сделать : методы каких наук были применены к науке биологии, и какие науки родились и их открытия благодаря использованию этих методов. Знакомство с программами биоинформатики, молекулярной биологией, генными и белковыми мутациями, информацией о ГМО.

Образец выполнения работы: в примере таблицы ниже заполнить соответственно.

Таблица 1

наука	Наука	Новая наука	Что новая наука открывает и изучает
Биология	Математика	Биометрия	
Биология	Космос	Космобиология	
Биология	информатика	Биоинформатика	
Биология	Техника	Бионика	

Биология	Экология	Биоэкология	
Биология	Химия	Биохимия	
Биология	Физика	Биофизика	
Биология	Технологии	Биотехнология	

Образец работы: это тематическое исследование поможет вам понять тему, используя аргументацию и презентацию, при поиске решений задачи.

Фермер хотел уменьшить нехватку продовольствия. Он закупал трансгенные семена кукурузы и картофеля из местных семян и из-за границы в качестве фермера. Импортные растения давали в 3,5 раза больше урожая, чем местные сорта, и потребляли меньше алкоголя. потому что не сажали местные сорта, они поедаются вредителями и более устойчивы к засухе. Поэтому на второй год он засеял всю свою землю трансгенными растениями из семян прошлогоднего урожая, и урожай резко упал . Фермер не знал причины. В первый год на рынке урожай трансгенных растений продавался по хорошей цене, но на второй год на рынке урожай был низким. Как бы вы поступили в этой ситуации? Заполните таблицу ниже.

Выскажите свое мнение о выращивании и потреблении ГМО (генетически модифицированных организмов) организмов.

Достижения	Недостатки	Инновации	За или против

Контрольные вопросы

1. Открытия каких наук внесли большой вклад в развитие биологической науки?
2. Что вы понимаете под интеграцией и дифференциацией наук?
3. Какая интеграция и дифференциация наблюдается сегодня в биологии?
4. Что такое генетически модифицированные организмы?

5. ГМО Какова технология получения ГМО (генетически модифицированных организмов)?

6. Что вы думаете о влиянии продуктов ГМО на организм?

ПРАКТИЧЕСКОЕ УПРАЖНЕНИЕ 3

Тенденции и инновации в медицинской генетике. Половая генетика. Генетика пола у растений и животных. Феномен полиплоидии и его значение

Цель работы: представить информацию об открытиях, сделанных в результате привлечения достижений биотехнологии, клеточной и генной инженерии в области медицины. Генетика пола, генетика пола у растений и животных, сведения о явлении полиплоидии.

сделать : Будут обсуждаться новости, направления, инновации в области медицины. Обсуждается гендерная генетика, причины и значение явления полиплоидии.

Образец выполнения работы: в примере таблицы ниже заполнить соответственно.

Направления	Новости		Инновации	
Диагностика				
Фармакогенетика				
Генная терапия				

Животные	Количество хромосом	Половые хромосомы
Млекопитающие		
Грызуны		
Птицы		
Насекомые		

Растения	Количество и набор хромосом (n)	

Контрольные вопросы

1. Приведите примеры возникновения медицинской генетики и открытий, сделанных в этой области науки?
2. Расскажите о последних научных исследованиях в области медицинской генетики и их важности?
3. Приведите примеры явления полиплоидии и полиплоидных растений.
3. Объясните открытия, сделанные в области медицинской генетики в нашей стране, и их сущность?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Структура прокариотических и эукариотических генов. Контроль прокариотических генов. Репликация, транскрипция, процессы трансляции. Потребление энергии.

Цель работы: Структура прокариотических и эукариотических генов. Введение в регуляцию прокариотических генов.

Предстоит сделать: Овладение различиями между прокариотическими и эукариотическими генами и их структурой.

Пример выполнения работы: С помощью рисунков представлена структура прокариотических и эукариотических генов.

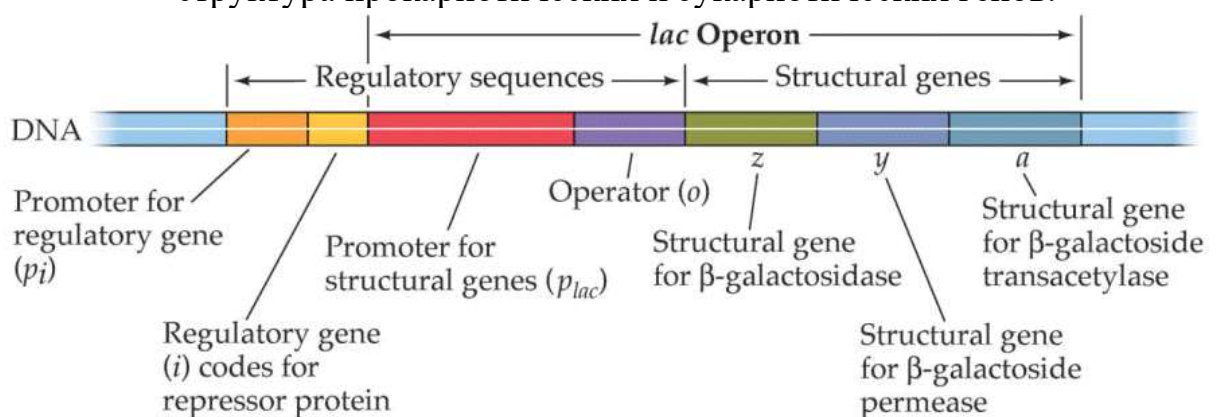
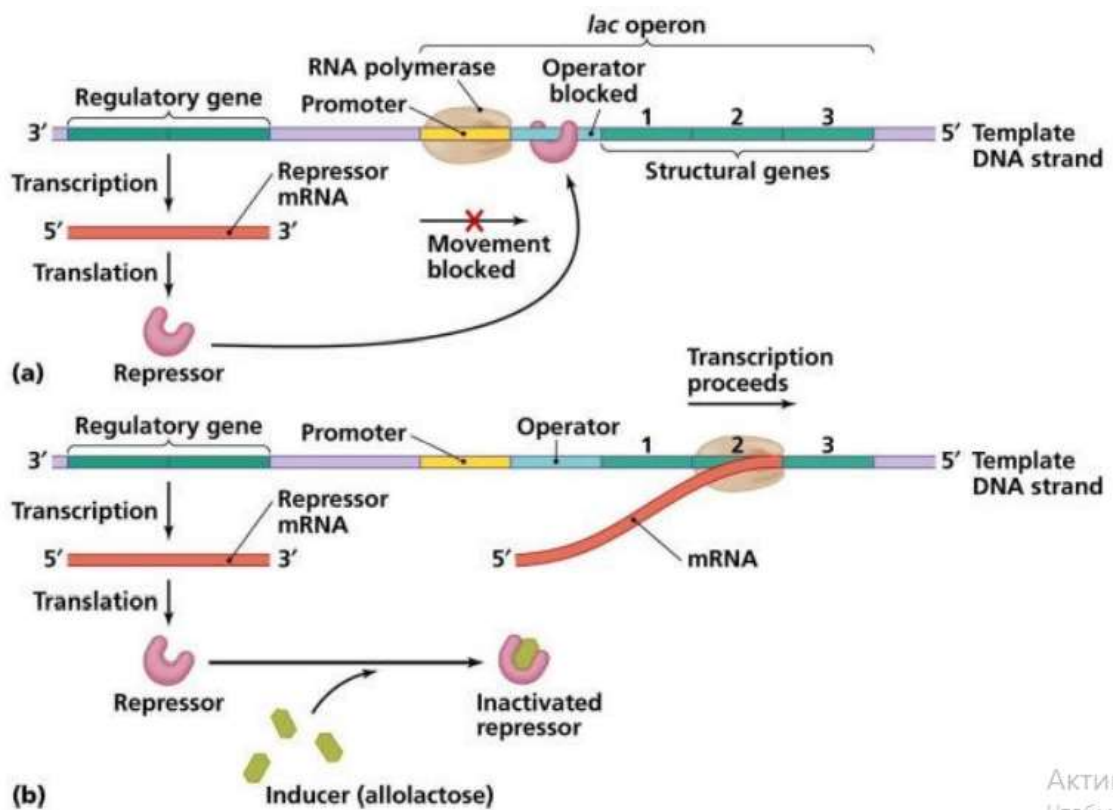


Рисунок 1. Структура прокариотического гена.



Активаци
Чтобы актив

Фигура 2. Механизм контроля прокариотических генов.

Цель работы: показать актуальные экологические проблемы и пути их решения, сформировать знания о причинах экологических проблем и их влиянии на организмы. Обсуждаются биологические решения экологических проблем. Названы экологические проблемы в мире и в Узбекистане и их биологические решения. Обсуждаются актуальные практические и теоретические проблемы биологии. Приводятся проблемы, которые еще не решены. Научить учащихся составлять рационы питания, соответствующие энергозатратам, и правильно питаться.

Предстоит сделать: Предоставить информацию о причинах и следствиях экологических проблем в мире и в Узбекистане. Получены знания о генетических заболеваниях, вызванных экологическими катастрофами. Нахождение решений неопределенностей в различных областях биологии и формирование навыков научного подхода. Обсуждает теоретические и практические проблемы, которые не освещены или не поняты в учебниках. Развивать умение находить вырабатываемую и потребляемую энергию по данной таблице.

Образец выполнения работы: с помощью этой таблицы дается информация об экологических проблемах и их решениях, новшествах. Представлены таблицы, рисунки, отражающие практические задачи биологии, даны комментарии.

Проблемы окружающей среды	Биологические растворы	Иновации

энергии и экологической проблемы является получение альтернативной энергии.

Дефицит энергии	Его решения	Параметры

Введите и заполните соответствующую информацию, используя таблицы ниже.

Таблица 1.

Сходства и различия клеточных структур прокариот и эукариот

Знаки	прокариоты	Эукариоты
Клетка		
Клеточная стенка		
Размер ячейки		
Обмен энергией		
РНК и синтез белка		
Плазматическая мембрана		
Ядерная оболочка		
Хромосома		

Митохондрии		
аппарат Гольджи		
В цитоплазме		
Рибосома		
Капсула		
Вакуоль		
лизосома		
Аппарат фотосинтеза		
Ядро		
Цитоскелет		
Амебное поведение		
ток цитоплазмы		
Эндоцитоз, экзоцитоз		
Внутриклеточное пищеварение		
Деление клеток		

Таблица 2 .

Процесс митоза в клетках человека и пшеницы

		Совокупность хромосом и ДНК	соматических клетках человека	Пшеница у диплоидного сорта (14 хромосом в соматических клетках)	Пшеница у тетраплоидного сорта (28 хромосом в соматических клетках)
интерфаза	G1				
	Интерфаза s – это период				
	G2				
Фазы митоза	Профаза				
	Метафаза				
	Анафаза				

	Телофаза				
--	----------	--	--	--	--

На этой диаграмме показан процесс мейоза у человека и пшеницы, а также показаны наборы хромосом в этом процессе.

Таблица 3 .

Процесс мейоза у человека и пшеницы.

		Набор хромосом н.с.	В половых клетках человека	В зародышевых клетках диплоидного сорта пшеницы
интерфаза	G1			
	Интерфаза s – это период			
	G2			
Мейоз 1	Профаза 1			
	Метафаза 1			
	Анафаза 1			
	Телофаза 1			
	Интеркинез			
Мейоз 2	Профаза 2			
	Метафаза 2			
	Анафаза 2			
	Телофаза 2			

Таблица 4 .

Тетраплоидный процесс мейоза в растении

		Набор хромосом н.с.	В зародышевых клетках тетраплоидного сорта пшеницы
интерфаза	G1		
	Интерфаза s – это период		

	G2		
Мейоз 1	Профаза 1		
	Метафаза 1		
	Анафаза 1		
	Телофаза 1		
	Интеркинез		
Мейоз 2	Профаза 2		
	Метафаза 2		
	Анафаза 2		
	Телофаза 2		

Аннотируйте таблицы.

В таблице указан перечень продуктов, которые можно быстро приготовить в кафе и энергетическая ценность блюд.

5 табл.

Еда и напитки	Энергетическая емкость (ккал)	Белки (г)	Жиры (г)	Углеводы (г)
Мак Маффин две порции (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, бекон)	425	39	33	41
Fresh Mc Muffin (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, копченая свинина)	380	19	18	35
Chicken Fresh McMuffin (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, курица)	355	13	15	42
Омлет со свиной	350	21	14	35
Овощной салат	60	3	0	10

Салат Цезарь (курица, салат, майонез, жареный хлеб)	250	14	12	15
Картофель	315	5	16	38
картофель фри	225	3	12	29
Шоколадное мороженое	325	6	11	50
Вафли	135	3	4	22
Кока-Кола	170	0	0	42
апельсиновый сок	225	2	0	35
Чай без сахара	0	0	0	0
Сахарный чай (2 чайные ложки сахара)	68	0	0	14

6 - стол.

Энергозатраты при различных физических нагрузках

Тип физической активности	Потребление энергии
5 км пешком, 10 км на велосипеде, игра в волейбол	4,5 ккал/мин
5,5 км пешком, 13 км на велосипеде, настольный теннис, большой теннис	5,5 ккал/мин
Художественная гимнастика, ходьба 6,5 км, велоспорт 16 км, гребля на каноэ 6,5 км.	6,5 ккал/мин
15 км катание на роликах, 8 км пешком, 17,5 км на велосипеде, бадминтон, теннис	7,5 ккал/мин
19 км велогонки, горные лыжи, хоккей, футбол, водное поло	9,5 ккал/мин

Ирода постоянно ходила в фитнес-клуб. Каждый раз он занимался 30 минут художественной гимнастикой, 30 минут на беговой дорожке со скоростью 10 км/ч и 1 час играл в настольный теннис. После тренировки ему хотелось что-нибудь съесть. Помощь Подберет пищевой рацион для пополнения энергозатрат, используя Таблицу 1.

Контрольные вопросы

1. Какие экологические проблемы существуют в мире?
2. Какие экологические проблемы в Узбекистане и как их решать?
3. Расскажите о влиянии экологических проблем на организмы?
4. Расскажите о решениях экологических проблем.
5. Какие теоретические и практические проблемы существуют сегодня в области биологии.
6. Обсудите практические проблемы и их решения.
7. В ходе урока обсудить теоретические и практические проблемы, которые не освещены или не поняты в учебниках.
8. Расскажите подросткам о пагубных последствиях чрезмерного употребления фаст-фуда.
9. Какие продукты нужно есть, чтобы компенсировать потраченную энергию?

Цель работы: Ознакомление с процессами репликации, транскрипции, трансляции.

Обязательно: освоить процессы репликации, транскрипции и трансляции.

Образец работы: Объясните процессы репликации, транскрипции и трансляции, используя картинку. Перечислите ферменты, участвующие в этом процессе.

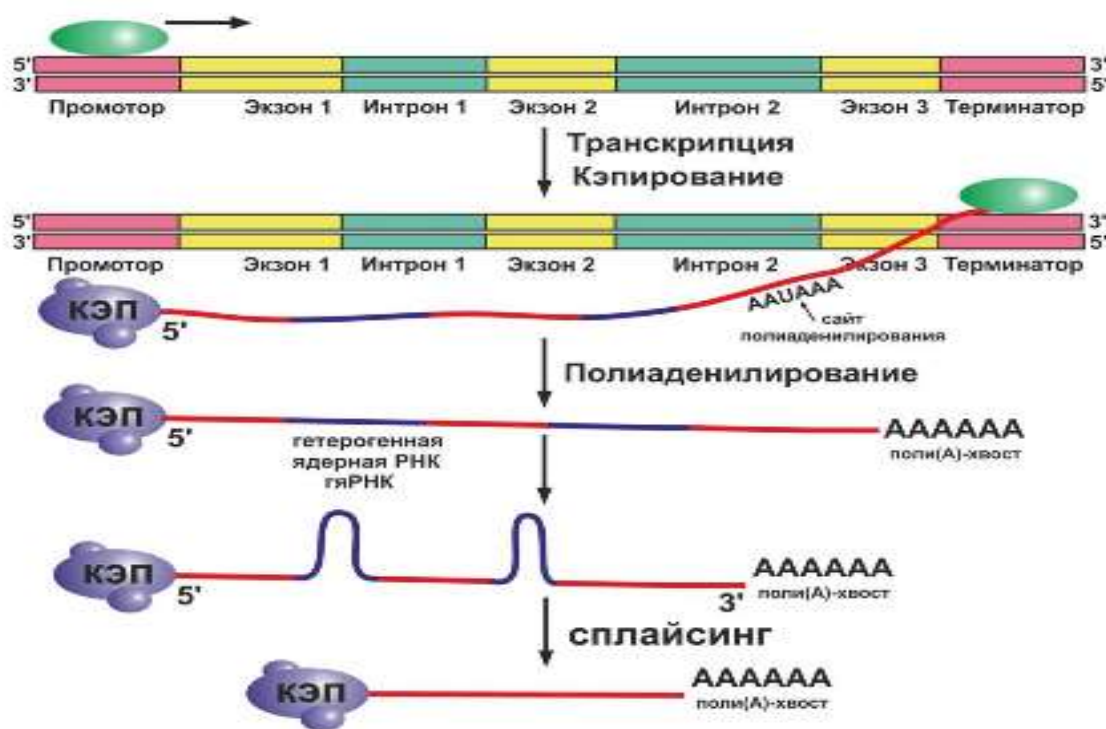
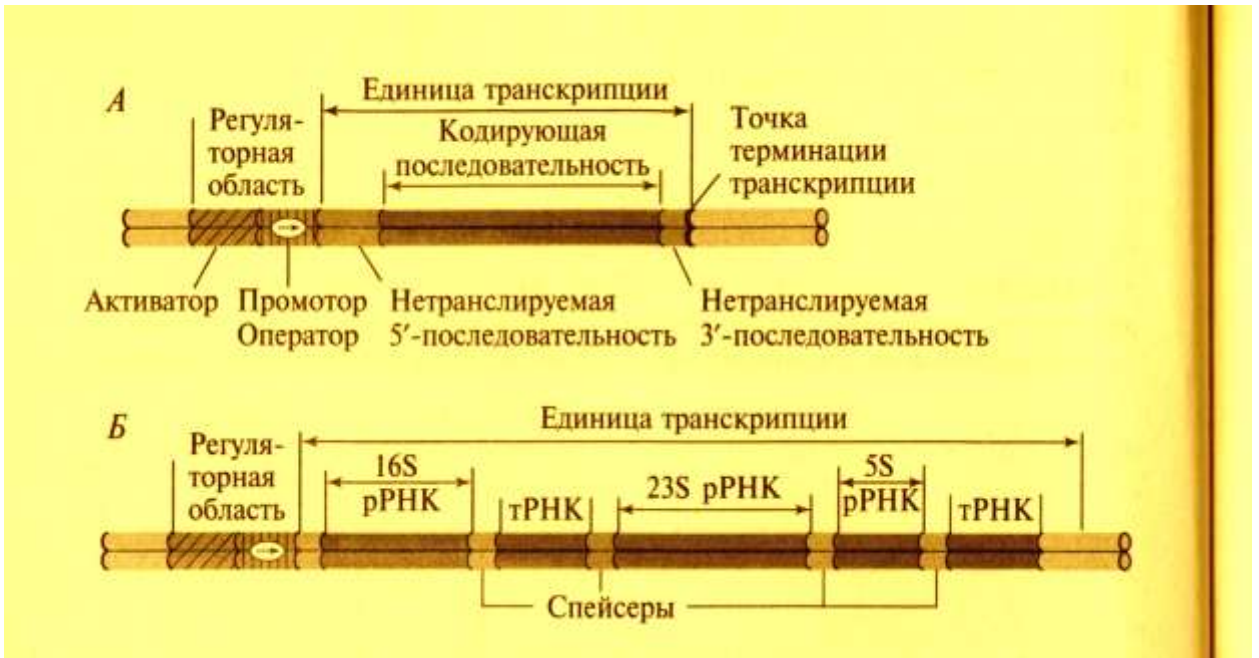


Рисунок 3. Эукариотический ген и процесс транскрипции.



Фигура 2. Механизмы синтеза мРНК, тРНК, рРНК из генов

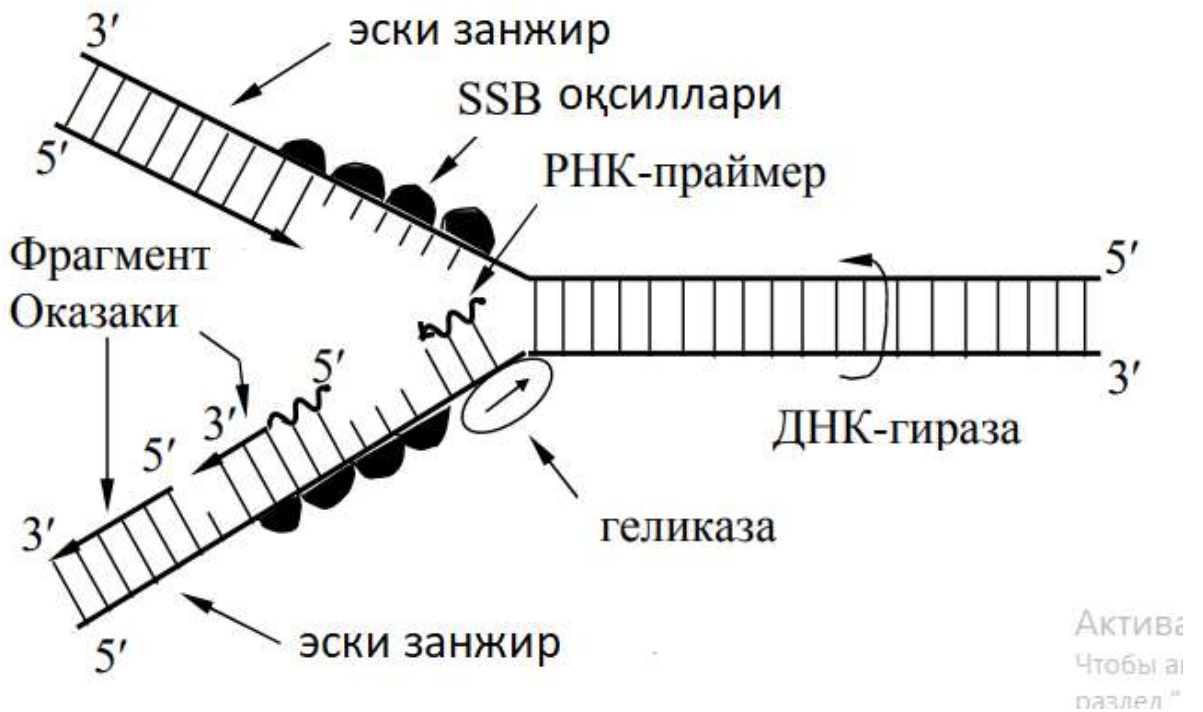
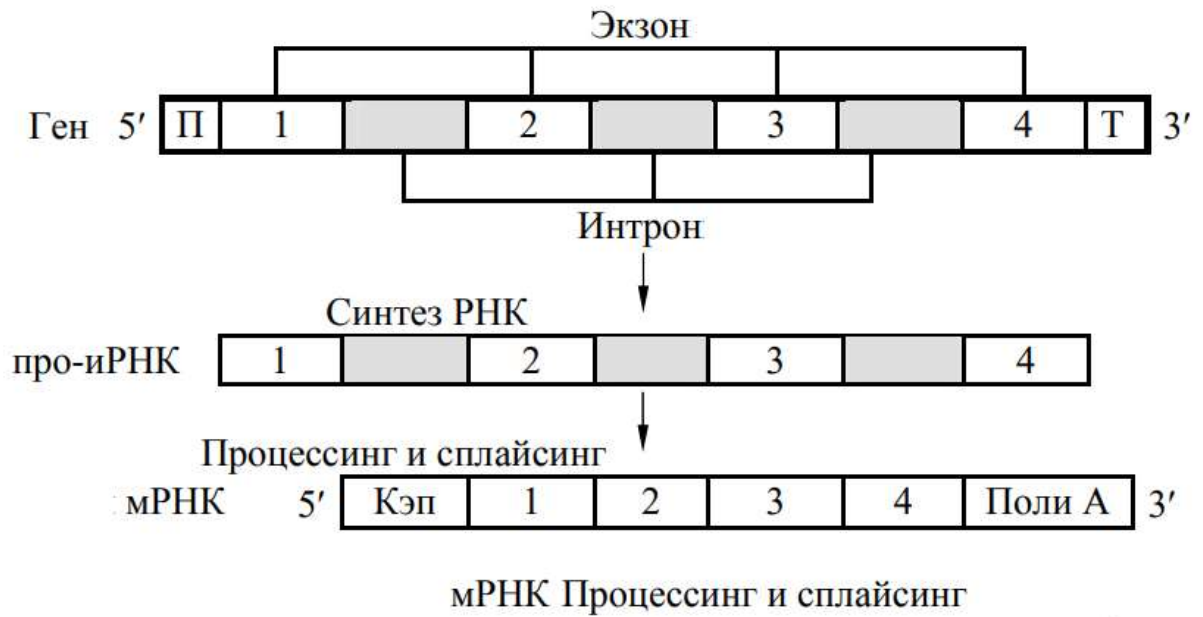


Рисунок 3. Механизм репликации.



Активаци

Рисунок 1. Процесс транскрипции.

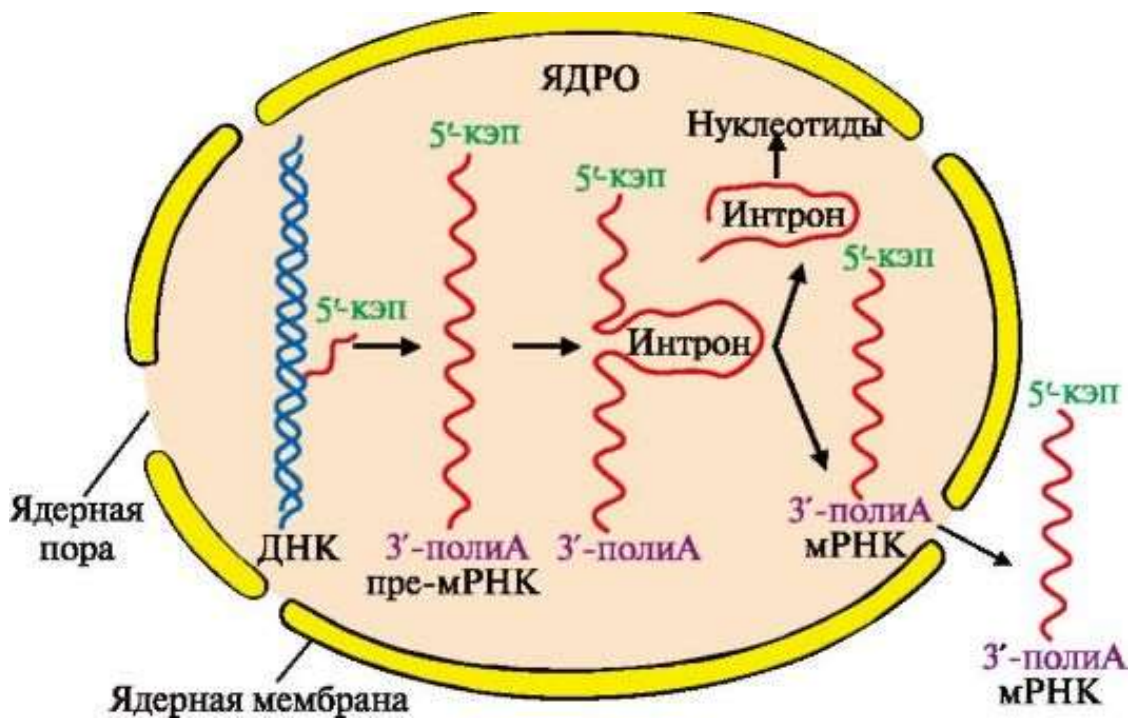


Рисунок 2. Процесс транскрипции.

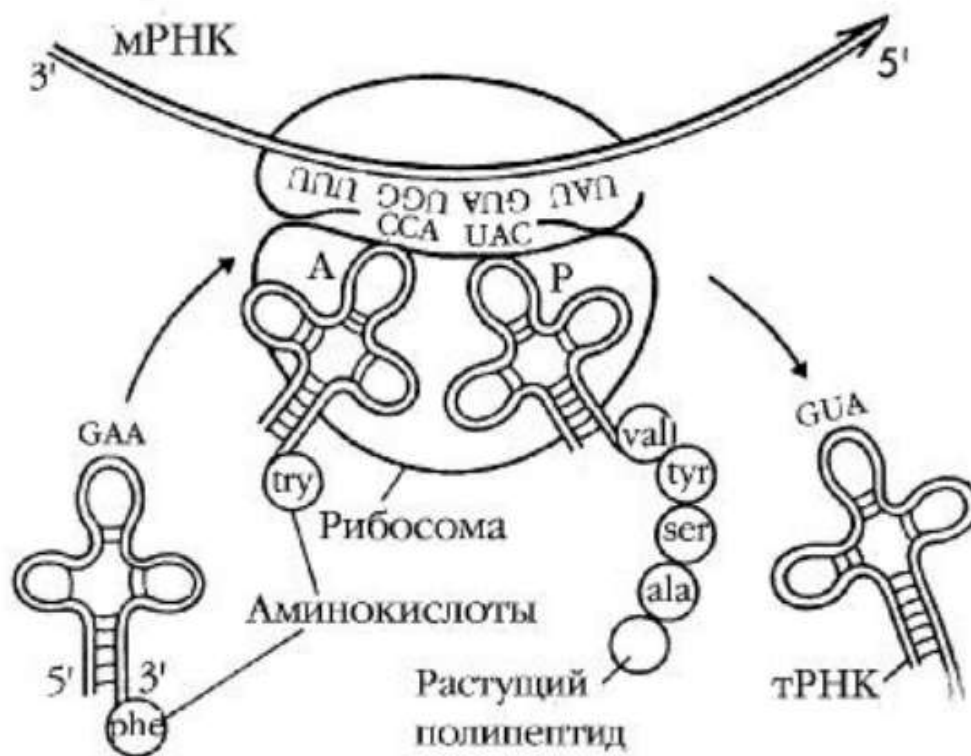


Рисунок 3. Процесс перевода.

5 - ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

Генные и белковые мутации. Обработка плазмиды с помощью ферментов рестрикции и выделение нужного фрагмента.

Цель работы: найти структуру гена, генные и белковые мутации, осветить практическое значение науки. Структура ДНК, репликация, транскрипция, трансляция. Обработка плазмиды с помощью рестрикционных ферментов и подготовка к конструированию вектора.

Должен уметь: находить изменения в генах и белках, уметь читать ген и определять, какие у него мутации. Плазмидное картирование.

Пример выполнения работы: Используя таблицу, определите мутации приведенного ниже гена. Результат записывается в следующую таблицу и выбирается соответствующий вариант. Выполните это задание, используя сайт плазмиды и сайты расщепления ферментами рестрикции.

		ВТОРАЯ БУКВА					
		U	C	A	G		
ПЕРВАЯ БУКВА	U	UUU } Фенил-аланин F UUC } UUA } Лейцин L UUG }	UCU } Серин S UCC } UCA } UCG }	UAU } Тирозин Y UAC } UAA } Стоп-кодон UAG } Стоп-кодон	UGU } Цистеин C UGC } UGA } Стоп-кодон UGG } Триптофан W	U	C
	C	CUU } Лейцин L CUC } CUA } CUG }	CCU } Пролин P CCC } CCA } CCG }	CAU } Гистидин H CAC } CAA } Глутамин Q CAG }	CGU } CGC } CGA } CGG } R	C	A
	A	AUU } Изолейцин I AUC } AUA } AUG } Метионин M старт-кодон	ACU } ACC } ACA } ACG } T	AAU } Аспарагин N AAC } AAA } Лизин K AAG }	AGU } Серин S AGC } AGA } AGG } R	A	G
	G	GUU } GUC } GUA } GUG } V	GCU } GCC } GCA } GCG } A	GAU } Аспарагиновая кислота D GAC } GAA } Глутаминовая кислота E GAG }	GGU } GGC } GGA } GGG } G	G	
						ТРЕТЬЯ БУКВА	

эти коды, преобразуйте следующую последовательность нуклеотидов в последовательность аминокислот. Объясните, какие нуклеотидные и аминокислотные последовательности мутированы и к какому типу мутаций относится эта мутация.

A0) ATGAATGTCAGGATATTTATAGTGTCTAGTCAGTCACCCCCACAGCTTAAATCAACAGAATAA

A1) -M--N--V- -R--I- -F--Y--S--V- -S--Q- -S--P- -H- SL--K-- C--T--Э-стоп

V0) ATGAATGTCAGGATATTTAGTGTCTAGTCACCCCCACAGCTTAAATCAACAGAATAA

B1)

S0) ATGAATGTCAGGATATTTATAGTGTCTAGTCAG A CACCCCCACAGCTTAAATCAACAGAATAA

C1)

D0) ATGAATGTCAGGATATTTTATAGT S GTCAGTCAGTCACCCACACAGCTTAAATCAACAGAATAA

D1)

E0) ATGAATGTCAGGATATTTTATAGTGTCCCCAGCTTAAATAGTCAGTCAACAGAATAA

E1)

Условные знаки	Тип мутации	Объяснение

А)	В нормальном состоянии	Мутации нет, аминокислоты в пептиде не меняются
С)	преобразование	
С)	SNP точечной мутации	
Д)	Вставка	
Е	Удаление	

Покажите ответ на тестовую задачу и прокомментируйте его.

1. Болезнь гипертрихоз наследуется в зависимости от «Y» хромосомы. Одна из форм ихтиоза представляет собой рецессивный признак, который наследуется на X-хромосоме. Отсутствие потовых желез также рецессивно и наследуется в зависимости от «X» хромосомы. Женщина, гетерозиготная по ихтиозу и отсутствию потовых желез (женщина унаследовала отсутствие потовых желез от отца и ихтиоз от матери), гипертрихозу, вышла замуж за мужчину с потовыми железами и отсутствием ихтиоза. Какой процент рожденных мальчиков будет болеть по всем трем признакам.

А) 75% Б) 25% В) 50% Г) 100% Д) 0%

2. В одной цепи ДНК 104 адениновых основания, что составляет 25% от общего количества оснований. Примерно 35% этой ДНК состоит из экзонов. Каково число аминокислот белка, кодируемого мРНК?

А) 50 Б) 25 В) 53 Г) 146 Д) 80

3. В анафазе 1 гомологичные хромосомы соединяются несколькими делящимися клетками.

А) 1 В) 2 В) 4 Г) 6

4. Заболевание, связанное с ферментом цитохромом "S", который синтезируется в митохондриях, наследуется по рецессивному типу, какой процент детей, которые могут родиться, если по этому признаку отец болен, а мать по этому признаку здорова, может быть носителем.

А) 100% В) 50% 25% Г) 0%

5. Каково число хромосом клеток эндосперма?

А) 2n 4n В) 2n 2n В) 3n 2n Г) 3n 6n

6. Сколько гамет образуется из триплоидного организма (AAA)?

А) 2 В) 3 В) 4

г) триплоидный организм не образует гамет

7. Селекционер скрестил триплоидные (AAa x Aaa) сорта пшеницы. Покажите, каков будет генотипический состав полученного потомства.

А) все потомство будет триплоидным

в) в полученных поколениях будут как диплоидные, так и триплоидные виды.

В) производные поколения также включают диплоидные, триплоидные и тетраплоидные виды.

г) все потомки будут диплоидными.

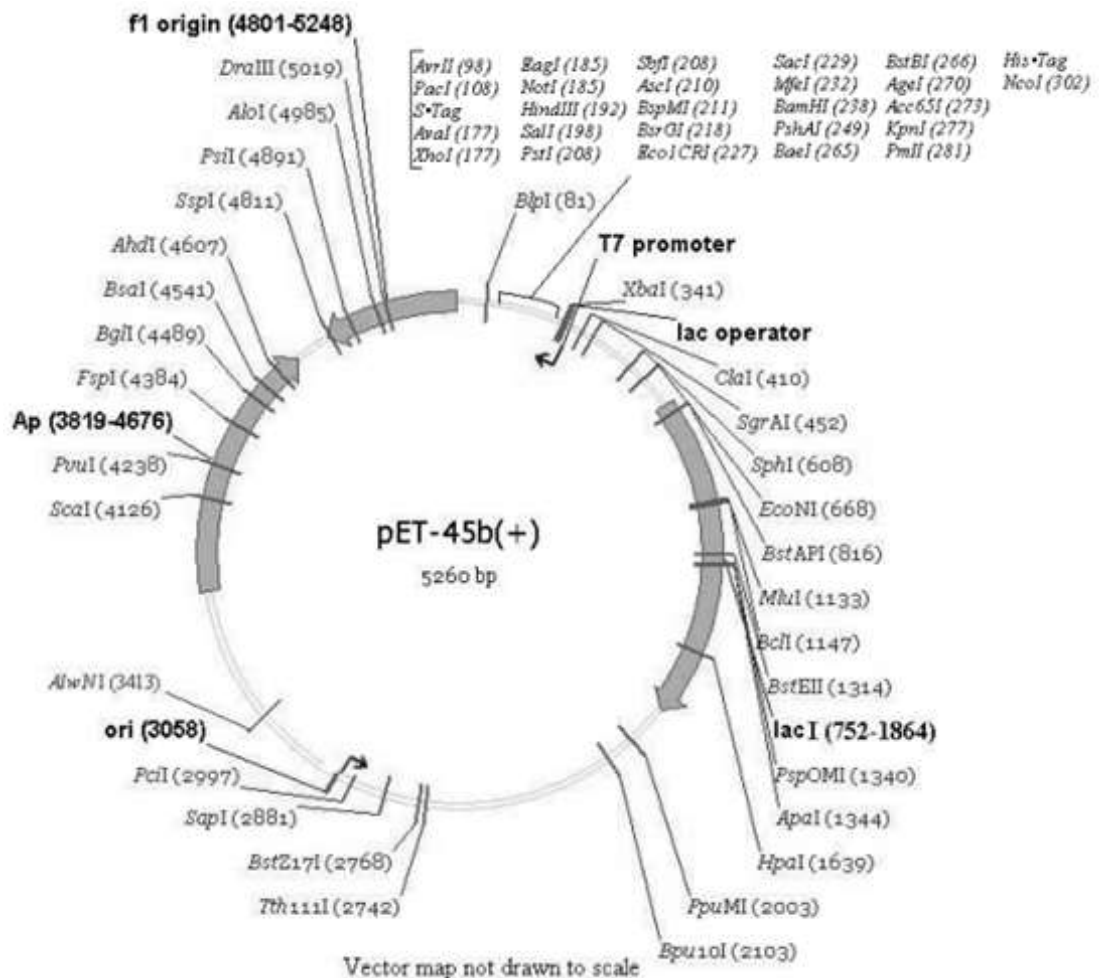
8. Укажите хромосомные наборы направляющих телец, образующихся при развитии ооцита?

1) первое сформированное руководящее тело первичного порядка, 2). Второе сформированное первичное направляющее тело, 3). Покажите число хромосом вторичных направляющих клеток.

а) 2 н 2 в в) н 2 с с) н 4 в г) 2 н 4 в д) 1 п 1 с

А) 1, 2, 3 В) 1-с, 2-а, 3-д

В) 1-д, 2-а, 3-в Г) 1-с, 2-в, 3-в



Картина. Карта плазмиды РЕТ45b.

Задание 1. Нам нужно соединить ген инсулина с этой плазмидой. Для этого нам нужно разрезать плазмиду с помощью ферментов рестрикции, чтобы сформировать липкие концы. Нам нужно подключить ген инсулина перед промотором Т7 плазмиды. С помощью специальной программы мы обнаружили ферменты, разрезающие перед промотором Т7, и обработали ферментами Not I и BamH I. В результате в 1% агарозном геле образуется несколько пар нуклеотидных фрагментов.

Задача 2. плаزمида РЕТ45b

1) Сап I 2) Сап I, Пву I 3) Сап I, БамХ I 4) Пву I и БамХ I

5) Сап I, Пву I и БамХ I

при обработке рестрикционными ферментами сколько фрагментов и фрагментов из скольких пар нуклеотидов образуется.

Задача 3. Эукариотический ген состоит из 4530 пар нуклеотидов. Сайт рестрикции Not I этого гена составляет 2450 с.н. Сайт фермента BamH I

составляет 3144 т.п.н. находится в При обработке этими ферментами появляются фрагменты, состоящие из скольких и каких нуклеотидов.

Контрольные вопросы

1. Объясните генные мутации и их последствия.
2. Назовите причины мутаций?
3. Какие мутации чаще встречаются в кровнородственных браках.
4. Дайте информацию о плазмидах и рестриктазах.
5. Дайте информацию об использовании плазмид в генной инженерии и их значении.
6. Дайте информацию о плазмидных сайтах.

IV. ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

1. Биология. Учебник для академических лицеев и профессиональных колледжей. А. Абдукаримов, А. Гафуров, К. Нишонбоев, Ж. Гамидов, Б. Ташмухамедов, О. Эшанкулов. 2014. «Восток».
2. Эшонкулов О.Е., Нишонбоев К.Н., Абдурахимов А.А., Мухамедов Р.С., Турдикулова Ш. У. Клетка и биология развития. Учебник для академических лицеев и профессиональных колледжей. Ташкент. Восток. 2011 __
3. Касимов М.М., Гагельганс А.И. Биофизика. Текст лекций. Ташкент, 2000.
4. А. Н. Ремизов. Медицинская и биологическая физика. Учебник. Издательство Ибн Сина. Ташкент 1992
5. З. Н. Норбоев и др. Биофизика. Учебно-методическое пособие. Ташкент. 2003.
6. Ё. Х. Торакулов "Общая биохимия", Издательство Узбекистана, 1996. 478 страниц.
7. А. Касимов Г. Кочкаров "Биохимия" Ташкент "Учитель" 1988г. 420 страниц.
8. Тексты лекций по «Основам биотехнологии» . Ташкентский химико-технологический институт Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан. Ташкент 2007.
9. Текст лекции по основам биотехнологии. Бухара. С. Б. Буриев. 2003.
- 10.3. Биотехнология текст лекций . Государственный педагогический институт __ _ _ _ _ _ Дж из Зак - 2009 .
11. www. Ционет. en
12. www. образование en

Зарубежная литература

13. Jonathan Pevsner (2013) Bioinformatics and Functional Genomics
14. Jean-Michel Claverie Ph.D. (2011) Bioinformatics For Dummies
15. Дурбин Р., Эдди С.Х., Крог А., Митчисон Г. "Анализ биологических последовательностей". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2006. - 480 с.
16. Бородовский М., Йокишева С. "Задачи и решения по анализу биологических последствий". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2008. - 420 с.
17. Сетубал Дж., Мейданис Дж. «Введение в передовую молекулярную биологию». - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 2007. - 420 с.
18. В.А. Таланов, Математическая модель синтез пептид цепей я метод теория
Считать с расшифровка генетическийеех Текст
19. "Открытая биология" Физикон [www. физика . ру](http://www.физика.ру) .
20. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. БИОЛОГИЯ.

21. Альбертс и др., Молекулярная биология клетки.
22. Рубин А.Б. Биофизика. Учебник в 2кн. М.: Высшая школа, 2004.
23. Владимиров Ю.А. я доктор Биофизика. Учебник. М.: Медицина, 1983.
24. Костюк и др. Биофизика. Учебник. Киев: Вышанская школа, 1989.
25. Волькенштейн М.В. Биофизика. Учебное пособие. М.: Наука, 1983.
26. Конев С.В., Вологовский И.Д. Фотобиология. Минск. БГУ, 1979.
27. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. М.: Высшая школа, 1988.
28. Б. Н. Тарусов, В. Ф. Антонов и доктор биофизики. Учебник. Изд. Высшая школа. Москва 1968 54
29. И.К. Проскурина «Биохимия». Учебное пособие "Владос" 2003 г. . 240 стр.
30. В.Л. Кретович «Основы биохимии растений». М.: 1986 г. -503 р.
31. В.Г.Щербакова "Биохимия растительного сырья" Москва "Колос" 1999г.
32. Молекулярная биотехнология. Принцип и применение. Глик Б., Пастернак Дж. пер. Английский - М.: Мир, 2002. - 589 с.
33. Дымшиц Г.М. Молекулярная биология: <http://www.medliter.ru>
34. Молекулярная биология . Скоблов Михаил Юрьевич . Лекция . <https://mipt.ru>
35. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. БИОЛОГИЯ. Т. 1-3 крыши .
36. Зингер М., Берг П. Гены и геном. пер. Английский М.: мир, 1998.- 373 с.
37. Bioinformatics for Geneticists. Edited by Michael R. Barnes and Ian C. Gray Copyright. 2003 John Wiley & Sons.
38. Campbell biology. -- 9th ed.
39. Molecular biology of the cell / Bruce Alberts et al.-- 5th ed.
40. www.medlinks.ru
41. www.elementy.ru
42. www.sciam.ru
43. <http://www.medical-enc.ru>
44. http://www.factruz.ru/genetic_mistery/genes_and_sicknesses.htm
45. http://www.plasticsurgery4u.com/klinefelters_xxy/index.html
46. <http://blogs.zauda.ru/acecoll/?p=4>
47. <http://md1415.agava.net/news/283/>
48. <http://www.drofa.ru/files/presentations/visual/Contents/Biologiya/>
49. Richard Robinson, Editor in Chief Macmillan reference USA, THOMSOM GALE 2002.
50. Roland W. Scholz. Environmental problems, transdisciplinary research and managing sustainability transformations – the case of the energy system. September 14, 2011.
51. Х.Т.Турсинов. Основы экологии и охраны природы. Т. 1997. С. 34-42.