

федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский техникум-интернат»
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора
по учебной работе
_____ Н.Л. Мелкова
__ . __ . 2024 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению практических работ

ОУД.13 Биология

35.01.19 Мастер садово-паркового и ландшафтного строительства

2024

Организация-разработчик: ФКПОУ «Кунгурский техникум-интернат» Минтруда России.

Разработчик: Брагина Татьяна Александровна, преподаватель.

Перечень практических работ

№ п/п	Содержание практических работ	Количество часов
1	Практическое занятие № 1 Приобретение опыта применения техники микроскопирования при выполнении лабораторных работ: «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)». Подготовка микропрепаратов, наблюдение с помощью микроскопа, выявление различий между изучаемыми объектами, формулирование выводов.	2
2	Практическое занятие № 2 Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков.	2
3	Практическое занятие № 3 Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.	2
4	Практическое занятие № 4 Контрольная работа. Молекулярный уровень организации живого.	2
5	Практическое занятие № 5 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания.	2
6	Практическое занятие № 6 Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания.	2
7	Практическое занятие № 7 Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.	2
8	Практическое занятие № 8 Строение и функции организма.	2
9	Практическое занятие № 9 Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии.	2
10	Практическое занятие № 10 Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и ее компоненты. Живое вещество биосферы и его функции.	2
11	Практическое занятие № 11 «Отходы производства» На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов, образующихся на рабочем месте»	2

12	Практическое занятие № 12 Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания.	2
13	Практическое занятие № 13 «Умственная работоспособность»Овладение методами определения показателей умственной работоспособности, объяснение полученных результатов и формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов.	2
14	Практическое занятие № 14 «Влияние абиотических факторов на человека (низкие и высокие температуры)»	2
15	Практическое занятие № 15 Контрольная работа. Теоретические аспекты экологии.	2
16	Практическое занятие № 16 Профессионально ориентированное содержание Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)	2
17	Практическое занятие № 17 Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам)	2
18	Практическое занятие № 18 Профессионально ориентированное содержание Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по группам)	2

Данные методические указания предназначены для проведения практических занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Биология» в количестве 36 часов для студентов 1 курса.

Ценность практической работы состоит в том, что она вооружает студентов не только необходимыми в жизни биологическими знаниями, но и полезными умениями и навыками самостоятельной постановки эксперимента, фиксирования и обработки результатов, но и способствуют развитию интереса к биологическим исследованиям, формирует навыки, умения биологического исследования, заставляет логически мыслить, делать сопоставления, выводы, позволяет развивать наблюдательность студентов в непосредственной и тесной связи с процессом мышления (работа по намеченному плану, анализ и интерпретация результатов).

Цель проведения практических занятий - закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в результате обучения, приобретение необходимых навыков работы с литературой и иллюстрациями.

Практическое занятие № 1

Приобретение опыта применения техники микрофотографирования при выполнении лабораторных работ: «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хлоропласты, хромопласты)». Подготовка микропрепаратов, наблюдение с помощью микроскопа, выявление различий между изучаемыми объектами, формулирование выводов.

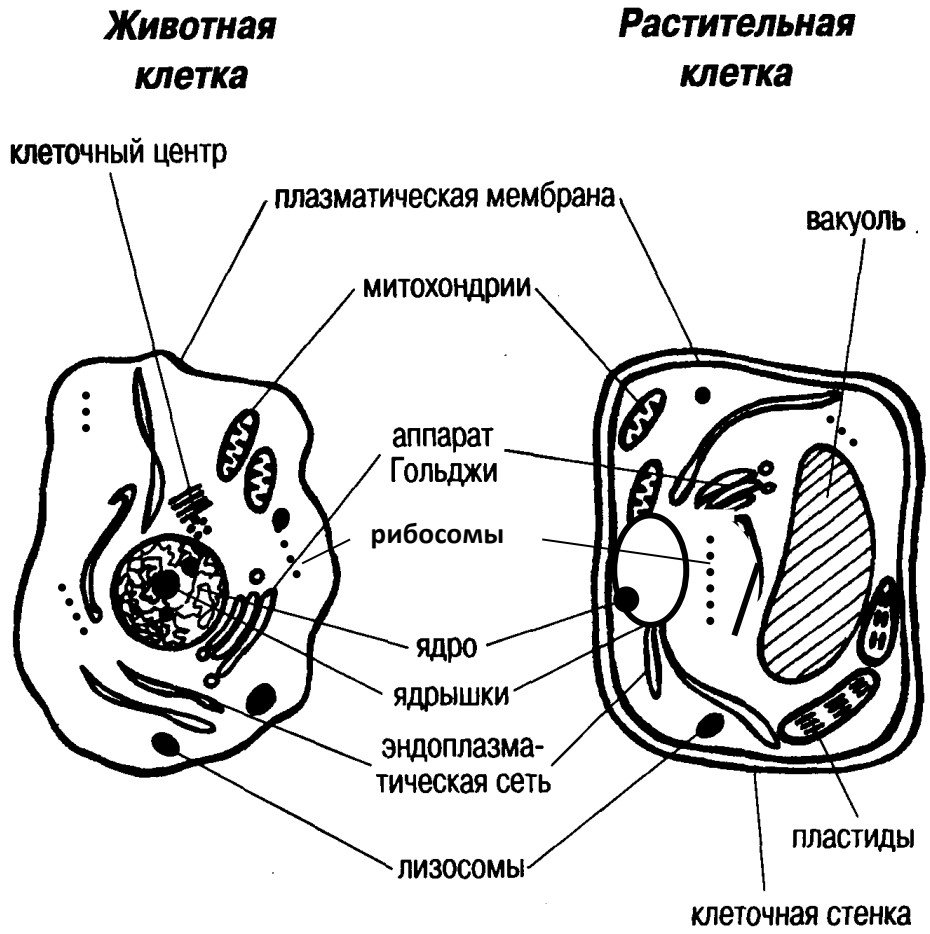
«Сравнение растительной и животной клеток».

Цель: изучить строение животной и растительной клеток, выявить черты сходства и различия.

Оборудование: инструктивные карточки.

Ход работы:

Задание 1. Зарисовать приведенный ниже рисунок в тетрадь.



Задание 2. Заполнить таблицу, перечертив ее в тетрадь. Сделать вывод, чем растительная клетка отличается от животной.

Признаки	Животная клетка	Растительная клетка
1. Наличие клеточной стенки (целлюлозы)		
2. Наличие вакуолей		
3. Расположение цитоплазмы		
4. Расположение ядра		
5. Наличие пластид		
6. Наличие клеточного центра		
7. Наличие ресничек и жгутиков		

Вывод:.....

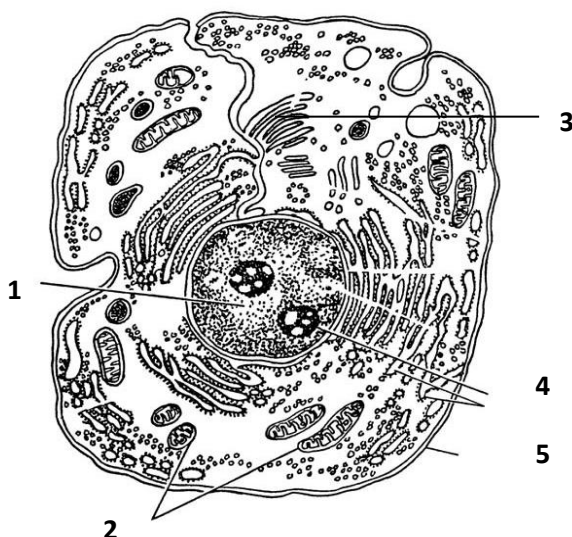
Задание 3. Выполните тест в тетради. Подберите пару органоид – его функция. Рядом с цифрой (названием органоидов клетки и других структур) поставьте буквы, обозначающие функции, которые они выполняют.

Название органоидов клетки и ее структур	Функции органоидов клетки и ее структур
<p>1 вариант:</p> <p>1. Клеточная мембрана</p> <p>2. Эндоплазматическая сеть</p> <p>3. Цитоплазма</p> <p>4. Митохондрии</p> <p>2 вариант:</p> <p>1. Рибосомы</p> <p>2. Клеточный центр</p> <p>3. Ядро</p> <p>4. Аппарат Гольджи</p>	<p>А. Синтез жиров и полисахаридов, образование лизосом</p> <p>Б. Хранение и передача наследственной информации</p> <p>В. Двигательная функция</p> <p>Г. Место синтеза белков</p> <p>Д. Обеспечение связи между органоидами внутри клетки</p> <p>Е. Осуществление транспорта веществ между клеткой и внешней средой</p> <p>Ж. Внутренняя среда клетки</p> <p>З. Место синтеза АТФ</p> <p>И. Переваривание поступающих в клетку питательных веществ, саморазрушение отмирающих клеток</p> <p>К. Участие в образовании веретена деления</p>

Задание 4. Подпишите название клеточных структур.

I вариант - 1, 2, 3;

II вариант – 4, 5, 6.



Задание 5. Какая клетка изображена на рисунке: растительная или животная?

Докажите.

Практическое занятие № 2

Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков.

Прочитать теоретический материал, приведенный ниже:

На протяжении жизни все мы неоднократно сталкиваемся с различными заболеваниями. Для того, чтобы их эффективно лечить, необходимо разобраться в том, какая инфекция стала причиной: вирусная или бактериальная. С точностью это определить способен только врач, основываясь на анализах и клинических исследованиях. И все же существуют определенные признаки и отличия вирусной от бактериальной инфекции, по которым можно сделать предварительный вывод о характере заболевания. Однако самодиагностика не заменит консультацию и исследования у врача-профессионала.

Вирус — это неклеточная форма жизни, которая распространяет инфекцию на клетки живых организмов, включая бактерии. Термин возник от латинского слова *virus*, обозначающего «яд». Происхождение вирусов является одной из нераскрытых тайн биологии. Число подробно изученных вирусов доходит до пяти тысяч, однако считается, что их реальное количество превышает миллион. Вирус представляет из себя молекулу ДНК или РНК защищенную белковой оболочкой – капсидом, в некоторых случаях — липидной оболочкой. Несмотря на наличие генетического материала, вне живой клетки вирусы размножаться не могут. Их размер составляет меньше одной сотой части средней бактерии, поэтому их так сложно исследовать. Наука, которая занимается изучением вирусов, называется вирусологией.

Самая распространенная классификация видов вируса зависит от типа генетического материала, то есть выделяют вирусы ДНК-содержащие и РНК-содержащие. Большая часть вирусов относится ко второму классу. Существуют и вирусы-исключения, содержащие оба типа нуклеиновой кислоты. Другой способ классификации, который в 1971 году предложил Дэвид Балтимор, рассматривает также количество цепочек нуклеиновой кислоты (одна или две) и способ ее воспроизведения (синтез в ядре, на рибосомах или в цитоплазме).

Перенос вирусов может осуществляться различными путями: от одного организма другому при непосредственном контакте, при контакте с естественными выделениями или воздушно-капельным путем. Некоторые вирусы могут поразить широкий круг живых организмов, другие — только определенный вид. Вирусы человека переносят огромное множество инфекций, начиная от довольно безобидной простуды и заканчивая такими заболеваниями, как бешенство и СПИД.

Большой вклад в изучение вирусов внес отечественный микробиолог Дмитрий Иосифович Ивановский. В 1892 году он обнаружил, что именно неклеточная форма жизни является причиной мозаичной болезни табака, и стал первооткрывателем вирусов.

Вирусы - микроскопические паразиты, которые не имеют своей клетки, но способны встраиваться в клетки хозяина – растения, животного, человека и даже бактерии. Размножаться вирусы способны только внутри клетки хозяина. Попадая туда, они начинают активно воспроизводиться, используя в качестве строительного материала клетку «донора». Вирус можно разглядеть только в очень мощный микроскоп. К вирусным инфекционным заболеваниям относятся ОРВИ, ОРЗ, ГРИПП, краснуха, корь, фарингит и т.д. Отличие вирусной инфекции от бактериальной иногда трудно найти, поскольку симптомы заболеваний, вызванных ими, бывают очень схожи.

Бактерии – это одноклеточные организмы. Они имеют форму палочек, шариков, спиралей. Некоторые виды образуют скопления по несколько тысяч клеток. Длина палочковидных бактерий составляет 0,002—0,003 мм. Поэтому даже при помощи микроскопа отдельные бактерии увидеть очень трудно. Однако их легко заметить невооруженным глазом, когда они развиваются в большом количестве и образуют колонии. В лабораториях колонии бактерий выращивают на специальных средах, содержащих необходимые питательные вещества. В отличие от вирусов, они способны размножаться на различных искусственных питательных средах, что играет значимую роль при постановке диагноза. Для бактериальной инфекции характерны так называемые «ворота» – путь, через который она попадает в организм. Как и в случае с вирусами, здесь также присутствует множество способов передачи инфекции: контактный, алиментарный (через рот) или воздушно-капельный, фекально-оральный. Бактерии могут попадать в организм через слизистые оболочки, с укусом насекомых или животных. Попав в организм человека, они начинают активно размножаться, что и будет считаться началом бактериальной инфекции. Клинические проявления этого недуга развиваются в зависимости от локализации микроорганизма.

Антибиотики – это лекарственные препараты, обладающие биологической активностью по отношению к определенным группам микроорганизмов. Основные свойства антибиотиков - это высокая биологическая активность по отношению к чувствительным организмам и избирательность действия, то есть должен работать принцип «волшебной пули»: убить живое в живом, не вредя живому.

По механизму своего действия антибактериальные препараты делятся на две большие группы: антибиотики бактерицидного действия и антибиотики, обладающие бактериостатическим действием. Бактерицидные убивают микроб, а бактериостатические

нарушают цикл его развития, препятствуя дальнейшему размножению микроба. Поэтому так важно правильно подбирать антибактериальную терапию в зависимости от конкретной ситуации и сделать это может только врач.

Бытует мнение, что антибиотики могут быстро вылечить любую простуду, любое респираторное заболевание, но это в корне неверно. Антибиотики вообще не лечат вирусные заболевания и не устраняют симптомы простуды. Они работают только против бактериальных инфекций. А природу инфекции может определить только врач, поскольку часто начало течения вирусной и бактериальной инфекции похоже.

Самостоятельно изучить с помощью интернет-ресурсов информацию про 3 любые вирусные инфекции и 3 любые бактериальные инфекции. На основании этого материала заполнить таблицу.

Название заболевания	Пути передачи	Симптомы	Методы лечения	Профилактика
			<p>Не пишем препараты !!!</p> <p>Если заболевание вирусное пишем – противовирусная терапия</p> <p>Если заболевание бактериальное – лечение антибиотиками</p>	

Вывод: сделайте заключение о различиях вирусных и бактериальных инфекций.

Практическое занятие № 3

Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.

Цель работы: закрепление ранее изученного материала по теме.

Ход работы.

Задача № 1.

Из предложенных нуклеотидов выпишите те, которые могут входить в состав РНК: аденин, урацил, тимин, цитозин, гуанин.

Задача № 2.

Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : АГТ АЦЦ ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ

Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы

Задача № 3.

Участок молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г

Запишите последовательность нуклеотидов иРНК

задача № 4.

Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ААГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ.

1. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.
2. Определите последовательность кодонов иРНК, синтезированной на комплементарной цепи.
3. Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в комплементарной цепи.

задача № 5.

Какую последовательность нуклеотидов имеет молекула иРНК, которая синтезируется на участке гена с последовательностью: ЦТГ ЦЦГ ЦТТ АГТ ЦТТ АГГ? Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в комплементарной цепи.

задача № 6.

Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г

Запишите последовательность и РНК

Задача № 7.

- каждая аминокислота доставляется к рибосомам одной тРНК, следовательно, количество аминокислот в белке равно количеству молекул тРНК, участвовавших в синтезе белка;

В трансляции участвовало 75 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует данный белок.

ОТВЕТЫ

Задача № 1.

Решение:

В состав иРНК входят нуклеотиды: урацил, аденин, цитозин, гуанин.

Задача № 2.

Решение: по принципу комплементарности достраиваем вторую цепочку (А-Т,Г-Ц)
.Она выглядит следующим образом: ТЦА ТГГ ЦТА ТГА ГЦТ ААА ТГЦ.

Задача 3.

Решение:

ДНК - Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г

иРНК – Г-А-У-У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-А-Ц-У-Ц

задача 4.

Решение.

1. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований в молекуле ДНК (А-Т, Ц-Г), строим вторую цепочку молекулы:

Ааггццтаггтаццтагт — первая цепочка днк. Ттццгагатццатгггтца — вторая цепочка днк.

2. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований молекул ДНК и РНК (А-У, Ц-Г), строим цепочку иРНК:

транскрипция

ТТЦЦГАГАТЦЦАТГГТЦА — вторая цепочка ДНК

Ааггцуаггуаццагу — молекула иРНК

3. Согласно свойству триплетности генетического кода, разбиваем цепочку иРНК на триплеты, затем по таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот в полипептиде:

А

Трансляция

АГ ГЦУЦУА ГГУ АЦЦ АГУ — триплеты иРНК

лиз – ала – лей – гли – тре – сер — полипептид

задача 5.

РЕШЕНИЕ:

ДНК - ЦТГ ЦЦГ ЦТТ АГТ ЦТТ АГГ

иРНК - ГАЦ ГГЦ ГАА УЦА ГАА УЦЦ

аминокислоты – асп – гли – глут – сер – глут сер

задача 6.

Ответ: Г-А-У-У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-А-Ц-У-Ц

Задача 7.

Решение.

1. Одна молекула тРНК доставляет к рибосоме одну аминокислоту. В трансляции участвовало 75 молекул тРНК, следовательно, в состав синтезированного белка входит 75 аминокислот.

2. Каждая аминокислота кодируется одним триплетом ДНК, поэтому участок ДНК, кодирующий данный белок, содержит 75 триплетов.

3. Каждый триплет - это три нуклеотида, следовательно, указанный участок ДНК содержит $75 \times 3 = 225$ нуклеотидов.

Ответ: 75 аминокислот, 75 триплетов ДНК, 225 нуклеотидов ДНК.

Практическое занятие № 4

Контрольная работа. Молекулярный уровень организации живого.

Инструкции: В данной работе учащимся необходимо выполнить задания трех уровней сложности. Первая группа заданий предполагает выбор правильного ответа из 4 предложенных. Во второй группе заданий ответом является слово или словосочетание. На

вопросы третьей группы учащиеся должны дать развернутый ответ. Ответы необходимо внести в бланк ответов. На выполнение работы отводится 40 минут

Выберите правильный вариант ответа:

1. Какие объекты относятся к молекулярному уровню организации живого?
а) Клевер б) Гемоглобин в) Амеба г) Болото
2. Какое из перечисленных соединений не является полимером?
а) Белок б) Глюкоза в) ДНК г) Целлюлоза
3. Каких органических соединений больше всего в живой клетке?
а) Жиров б) Нуклеиновых кислот в) Белков г) Углеводов
4. Какие из углеводов не растворяются в воде?
а) Сахароза б) Глюкоза в) Целлюлоза г) Лактоза
5. Что является мономером нуклеиновых кислот?
а) Аминокислоты б) Нуклеотиды в) Протеины г) Углеводы
6. Какой нуклеотид комплементарен адениловому в молекуле ДНК?
а) Адениловый б) Гуаниловый в) Урациловый г) Тимидиловый
7. Содержание ДНК от РНК отличается содержанием:
а) Сахара б) Дезоксирибозы в) Фосфорной кислоты г) Рибозы
8. Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?
а) Цитозин б) Аденин в) Гуанин г) Урацил
9. Какая структура определяет химический состав белка и его биологические свойства?
а) Первичная б) Вторичная в) Третичная г) Четвертичная
10. Вторичная структура белка поддерживается:
а) Пептидными связями б) Водородными связями в) Дисульфидными связями г) Трехмерной пространственной «упаковкой»
11. Выберите функцию, которую НЕ выполняют белки:
а) Строительная б) Энергетическая в) Каталитическая г) Растворяющая
12. Из скольких полинуклеотидных цепей состоит молекула ДНК?
а) Из одной б) Из двух в) Их трех г) Из четырех
13. Выберите тип РНК, которого не существует. а) Транспортные б) Рибосомные в) Защитные г) Информационные
14. Наиболее энергоемкими являются:
а) Жиры б) Нуклеиновые кислоты в) Белки г) Углеводы
15. Какое количество энергии освобождается при разрыве одной макроэргической связи в молекуле АТФ: а) 60 кДж б) 40 кДж в) 20 кДж г) 10 кДж

Дайте краткий ответ:

16. Какие витамины относят к жирорастворимым?
17. Чем образована первичная структура белка?
18. Назовите соединения, которые относят к полимерам?
19. Как называются вещества, которые организм сам не синтезирует, но нуждается в них для нормальной жизнедеятельности?
20. Какая структура молекул белка НЕ способна восстанавливаться после денатурации?

Дайте развернутый ответ:

21. Перечислите функции сахаридов.
22. Перечислите функции белков.
23. Напишите сходства и различия вирусов и живых организмов.
24. Что такое денатурация?

Практическое занятие № 5

Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания.

Теоретический материал

Размножение – это способность живых организмов воспроизводить себе подобных. Размножение является свойством всех живых существ, обеспечивающим не только увеличение численности особей того или иного вида, но и непрерывность и преемственность жизни на протяжении неопределенно длительного времени. Различают два способа размножения: бесполое и половое.

Бесполое размножение

При бесполом размножении новый организм может возникнуть из одной или нескольких неполовых (*соматических*) клеток материнской особи, в результате дочерние особи будут генетически идентичны материнской. В природе встречается несколько видов бесполого размножения.

Многие простейшие (амебы, эвглена зеленая, хламидомонада) размножаются путем обычного митотического деления клетки. Вначале ядро родительской клетки делится митозом надвое, затем образуется перетяжка, которая делит родительскую особь на две дочерние (рис. 1,2).

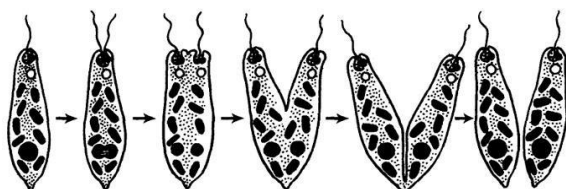


Рис. 1. Деление эвглены зеленой

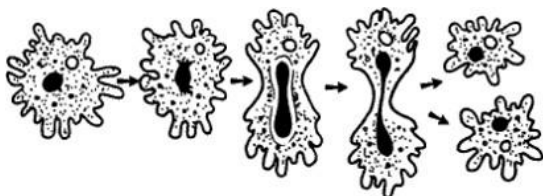
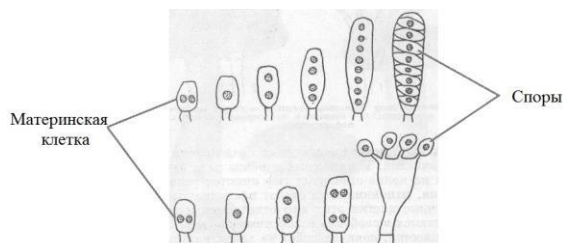


Рис. 2. Деление амёбы

Многим растениям (папоротникам, водорослям, мхам), грибам и некоторым простейшим свойственно спорообразование. Оно заключается в том, что материнская клетка распадается на большое число дочерних особей, равное числу ядер, образованных в родительской клетке в результате многократного деления ее ядра (рис. 3). *Споры* часто бывают покрыты плотными оболочками, защищающими их от неблагоприятных условий среды (холод, высыхание, перегрев). При возникновении благоприятных условий среды

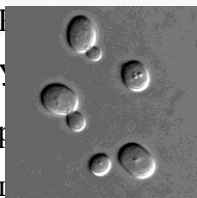


оболочка споры раскрывается, клетка многократно делится митозом и дает начало новому организму.

Рис. 3. Образование спор из двуядерной клетки у высших грибов.

Как у одноклеточных, так и у многоклеточных организмов способом бесполого размножения служит почкование. У одноклеточных (дрожжевые грибы, некоторые инфузории) при почковании на материнской клетке первоначально образуется небольшой бугорок – *почка* (рис. 4). Она растет, достигает размеров материнской клетки и отделяется, переходя к самостоятельному существованию.

Почкование дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*



У гидры (многоклеточное животное) почка состоит из группы клеток. Почка отделяется, на переднем ее конце появляется ротовое отверстие, окруженное щупальцами (рис. 5). Почкование завершается образованием маленькой гидры, которая отделяется от материнского организма.

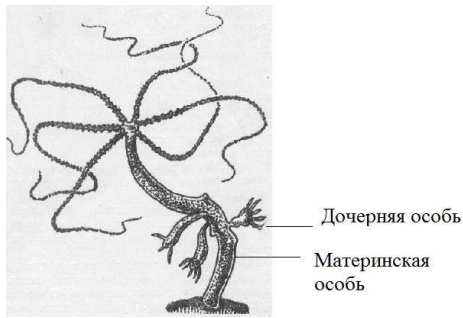
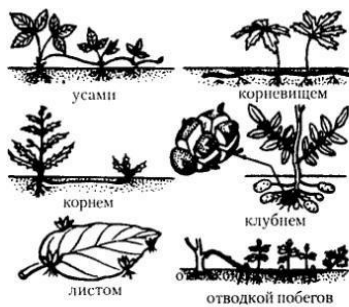


Рис. 5. Почкующаяся гидра

У растений широко распространено вегетативное размножение, т.е. размножение частями



тела материнской особи: черенками, усам, клубнями.

Рис. 6. Вегетативное размножение растений

Например, у картофеля для бесполого размножения служат видоизмененные побеги – клубни. С помощью черенков размножают смородину и виноград. Длинные ползучие стебли земляники - усы – образуют почки, которые, укореняясь, дают начало новому растению (рис. 6).

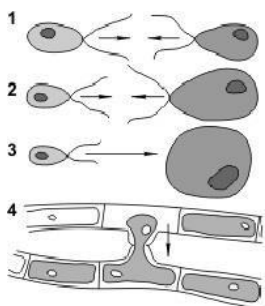
Половое размножение организмов

Половое размножение отличается наличием полового процесса, который обеспечивает обмен наследственной информацией и создает условия для возникновения наследственной изменчивости. В нем, как правило, участвуют две особи — женская и мужская, которые образуют гаплоидные женские и мужские половые клетки — *гаметы*. В результате *оплодотворения*, т. е. слияния женской и мужской гамет, образуется диплоидная *зигота* с новой комбинацией наследственных признаков, которая и становится родоначальницей нового организма.

Организмы, способных к бесполому и половому размножению, в благоприятных условиях размножаются бесполом способом, а при наступлении неблагоприятных условий переходят к половому размножению. Половое размножение по сравнению с бесполом обеспечивает появление наследственно более разнообразного потомства, а следовательно, и вероятность выживания хотя бы части потомков.

Формами полового процесса являются конъюгация и гаметогамия (рис. 7).

Конъюгация — своеобразная форма полового процесса, при которой оплодотворение происходит путем взаимного обмена мигрирующими ядрами, перемещающимися из одной клетки в другую по цитоплазматическому мостику, образуемому двумя особями. При конъюгации обычно не происходит увеличения количества особей, но происходит обмен генетическим материалом между клетками, что обеспечивает перекомбинацию наследственных свойств. Конъюгация типична для ресничных простейших (например, инфузорий), некоторых водорослей (спирогиры).



1 – изогамия; 2 – гетерогамия;
3 – овогамия; 4 – конъюгация.

Рис. 7. Половое размножение организмов

Гаметогамия — форма полового процесса, при которой две гаметы сливаются и образуют *зиготу*. При этом ядра гамет образуют одно ядро зиготы.

Различают следующие основные формы гаметогамии: изогамия, анизогамия и овогамия.

При *изогамии* образуются подвижные, внешне одинаковые гаметы, однако физиологически они различаются на «мужскую» и «женскую». Изогамия встречается у многих водорослей.

При *анизогамии (гетерогамии)* формируются подвижные, различающиеся гаметы.

Такой тип полового процесса характерен для многих водорослей.

В случае *овогамии* гаметы сильно отличаются друг от друга. Женская гамета — крупная неподвижная *яйцеклетка*, содержащая большой запас питательных веществ. Мужские гаметы — *сперматозоиды* — мелкие, чаще всего подвижные клетки, которые перемещаются с помощью одного или нескольких жгутиков. У семенных растений мужские гаметы — *спермии* — не имеют жгутиков и доставляются к яйцеклетке с помощью пыльцевой трубки. Оогамия характерна для животных, высших растений и многих грибов.

Задания для практической работы

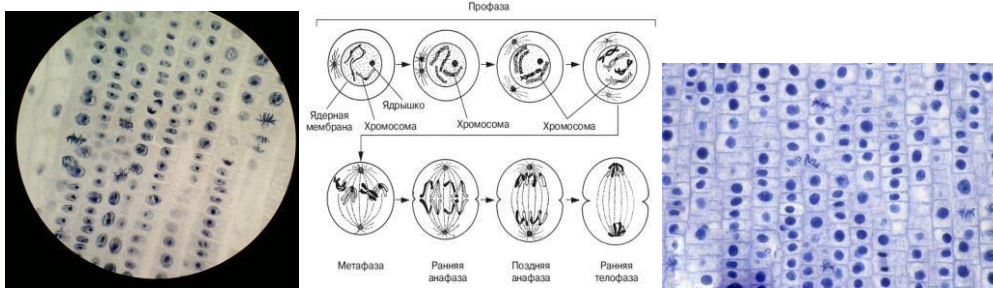
1. Сравните половое и бесполое размножение организмов, заполнив таблицу

	Критерий сравнения	Бесполое размножение (митоз)	Половое размножение (мейоз)

1	Количество родительских особей		
2	Тип клеток		
3	Рекомбинация генетического материала в процессе размножения		
4	Значение для организмов		

Цель работы:

Изучить поведение хромосом в различные фазы митоза. Оборудование: Фотоснимки постоянных препаратов кончика корня лука.



Ход работы:

1. . Находят на снимках стадию интерфазы, различные фазы митоза. Крупно рисуют контуры клеток.

Зарисовывают клетку в интерфазе: Ядро в клетке округлое, с четкими границами. Могут быть видны 1-2 ядрышка.

Зарисовывают клетку в начале и конце профазы: В начале ядро заметно увеличивается, в нём исчезают ядрышки; в кариоплазме виден клубок из тонких нитей (хромосом); в конце профазы ядерная оболочка разрушается, хромосомы выходят в цитоплазму.

Зарисовывают клетку в метафазе: Хромосомы сильно утолщаются, укорачиваются, и в виде изогнутых структур лежат в экваториальной плоскости, образуя материнскую звезду.

Зарисовывают клетку в анафазе: в клетке видны 2 звезды, т.к. сестринские хроматиды перемещаются к полюсам. Хромосомы имеют вид шпильки: центромеры направлены к полюсам, а плечи расходятся под углом друг к другу.

7: Зарисовывают клетку в телофазе: у противоположных полюсов видны рыхлые клубки из частично деспирализованных хромосом. В центре клетки начинает формироваться перегородка: идёт цитокинез.

Практическое занятие № 6

Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания.

Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов

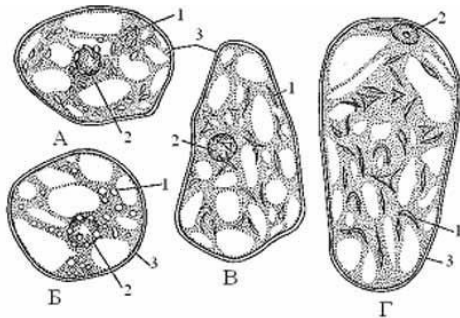
Цель работы: Изучить особенности хромопластов в мякоти зрелых плодов и лейкопластов.

Оборудование:

электронные снимки плодов рябины, шиповника, ландыша, боярышника, фотоснимки листьев традесканции.

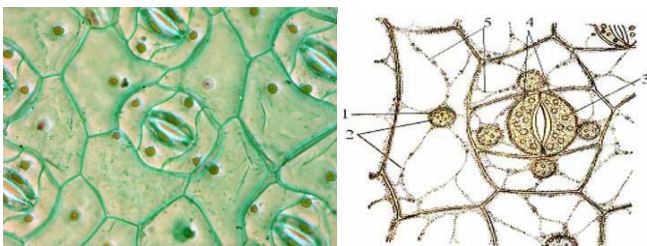
Ход работы:

Изучают фотоснимок микропрепарата из плодов плодов рябины, шиповника, ландыша, боярышника



Хромопласты в клетках мякоти зрелых плодов:

А - шиповник; Б - ландыш; В - рябина; Г - боярышник. 1 - хромопласты, 2 - ядро, 3 - оболочка клетки.



Хлоропласты и лейкопласты в клетках эпидермы листа традесканции виргинской:

1 - ядро, 2 - лейкопласты, 3 - хлоропласты, 4 - замыкающие клетки устьиц, 5 - цитоплазматические тяжи.

Находят место, где клетки лежат наименее скученно, и переводят микроскоп на большее увеличение. Отмечают цвет и форму хромопластов в клетках и зарисовывают.

Изучают фотоснимки микропрепаратов лейкопластов..

Находят бледно-лиловые клетки, окрашенные антоцианом. Рассматривают одну клетку, находят лейкопласты вокруг ядра. Зарисовывают, делают обозначения.

3. Закрепление знаний и формирование умений и навыков по изучению основных этапов размножения организмов.

Ход работы

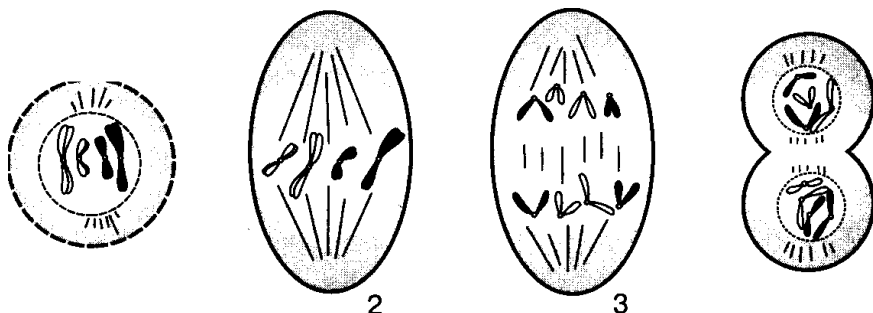


Рис. 1. Стадии митоза: 1

— профаза; 2 — метафаза; 3 — анафаза; 4 — телофаза

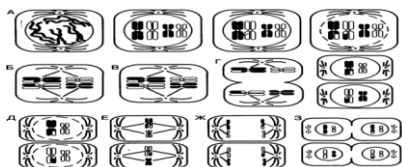


Рис. 2. Мейоз: А — профаза I; Б — метафаза I; В — анафаза I; Г — телофаза I; Д — профаза II; Е — метафаза II; Ж — анафаза II; З — телофаза II

Содержание работы и последовательность выполнения: Задание 1. Дайте понятие:

гамета

оплодотворение

зигота

онтогенез

Задание 2. В рабочей тетради охарактеризовать типы размножения организмов, заполнив таблицу

Типы размножения

Число родительских особей

Основные типы

размножения

бесполое/половое

Особенности клеток, из которых развивается новый организм

Степень сходства новых организмов с родительскими (или родительским) Примеры организмов, которым свойствен данный тип размножения

Задание 3. Изучить основные стадии митоза, зарисовать рисунок 1, дать краткую характеристику каждой стадии.

Задание 4. Зарисуйте и охарактеризуйте фазы мейоза (учебник стр. 60).

Задание 5. Изучить стадии эмбрионального развития организмов: дробление, гаструляцию, органогенез. Зарисуйте рисунок на стр 68 учебника и дайте краткую характеристику каждой стадии.

Основные закономерности явлений наследственности

1.Решение генетических задач по теме «Моногибридное и дигибридное скрещивание»

2.Решение генетических задач по теме «Взаимодействие генов»

Решение генетических задач по теме «Сцепленное с полом наследование»

4.Коммуникативные бои на тему «Этично ли создание домашних животных с низкой жизнеспособностью?»

Моногибридное скрещивание 1. Теоретический материал

Моногибридное скрещивание – это скрещивание, при котором родители отличаются друг от друга по одной паре альтернативных признаков.

Основные понятия генетики

Наследственность	- Способность организмов сохранять в ряду поколений сумму общих характерных для вида признаков
Изменчивость	- Способность организмов в ряду поколений приобретать новые и терять старые признаки
Гибридизация -	Скрещивание двух организмов
Гибридное потомство (F ₁) -	Потомство от скрещивания двух особей с различными признаками
Гибрид -	Отдельная особь гибридного потомства
Чистая линия -	Группа организмов одного вида, не дающая в ряду поколений расщепления, то есть не проявляются новые признаки
Ген -	Участок ДНК, несущий информацию о строении одного белка. Часто один белок определяет какой-либо признак.
Генотип -	Совокупность генов данного организма
Фенотип -	Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма

Аллель(аллельный ген)Форма существования гена. Каждый ген может существовать в одной или нескольких аллельных формах

Гомозигота - Особь, несущая одинаковые аллельные гены

Гетерозигота - Особь, несущая разные аллельные гены

Доминантный аллель*

- Аллель, подавляющий проявление другого аллеля

Рецессивный аллель

- Аллель, подавляемый доминантной аллелем

Моногибридное скрещивание -Скрещивание, при котором родители отличаются друг от друга по одной паре альтернативных признаков

Дигибридное скрещивание Скрещивание, при котором родительские формы отличаются друг от друга по двум парам альтернативных признаков

*Доминантный аллель - обозначается прописными буквами латинского алфавита;

Рецессивный аллель - обозначается строчными буквами латинского алфавита.

Типы взаимодействия аллельных генов

При моногибридном скрещивании родительские организмы отличаются по одной паре альтернативных признаков, определяемых парой аллельных генов (аллелей) Максимальной количество разных аллелей одного гена в генотипе одного диплоидного организма равняется двум, и тогда этот организм называют гетерозиготой по данному гену (обозначается Aa), минимальное – одному, и тогда организм называют гомозиготой по данному гену (доминантная гомозигота – AA, рецессивная гомозигота – aa). Между аллелями существуют типы взаимодействия

Полное доминирование – один аллель (доминантный) в гетерозиготном состоянии подавляет действие другого (рецессивного). Соответственно, в фенотипе будет проявляться признак, определяемый доминантным геном. Например, ген желтой окраски семян у гороха (обозначим его B) доминирует над геном зеленой окраски семян (b). Эти гены взаимодействуют по типу полного доминирования, и у гетерозигот проявляется только доминантный признак:

Генотип особи	BB	Bb	bb
Фенотип особи	Желтые семена	Желтые семена	Зеленые семена

Неполное доминирование – тип взаимодействия аллельных генов, при котором гетерозиготы имеют промежуточное проявление признака. Например, ген красной окраски цветка (C) и ген белой окраски цветка (c) взаимодействуют по типу неполного доминирования, и у гетерозигот появляется промежуточный признак:

Генотип особи	CC	Cc	cc
Фенотип особи	Красный цветок	Розовый цветок	Белый цветок

Первый закон Менделя (закон единообразия гибридов первого поколения)

Потомство первого поколения (F_1) от особей, различающихся по одному устойчивому признаку, и взятых из чистых линий (т.е. гомозиготных по данному признаку), имеет одинаковый генотип и фенотип по данному признаку.

Например: ген белой окраски овец доминирует над черным. При скрещивании чистопородных черных и белых овец все гибридное потомство будет белым (рис. 8).

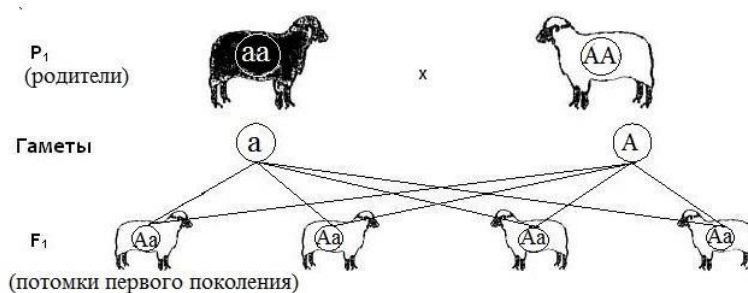


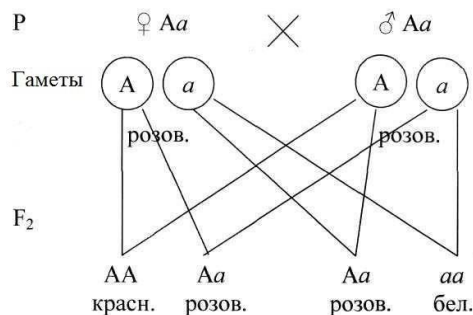
Рис. 8. Распределение признаков окраски по 1 закону Менделя.

Второй закон Менделя (закон расщепления признаков у второго поколения гибридов)

При скрещивании гибридов первого поколения между собой в потомстве в определенных соотношениях появляются особи как с фенотипами исходных родительских форм, так и с фенотипами гибридов первого поколения.

Если гены взаимодействуют по типу полного доминирования, то при скрещивании гибридов первого поколения между собой во втором поколении наблюдается расщепление: 75% особей с проявлением доминантного признака, и 25% особей с проявлением рецессивного признака (3:1). При неполном доминировании 25% особей будут иметь доминантный признак, 50% - промежуточный, 25% - рецессивный.

Например: При скрещивании растений с красными и белыми цветками все гибриды первого поколения имеют розовые цветки (неполное доминирование). При скрещивании этих гибридов между собой наблюдается следующее расщепление признаков у потомков:



Алгоритм решения генетических задач

Разберем алгоритм решения задач на примере:

У томатов ген, определяющий нормальный рост, доминирует над геном карликовости. Какого роста будут потомки F₁ от скрещивания гомозиготных нормальных растений с карликовыми?

По возможности определяем доминантный и рецессивный гены. В данном случае они указаны: ген нормального роста – доминантный, ген карликовости – рецессивный. Доминантный ген обозначаем прописной латинской буквой, рецессивный – строчной:

A – ген нормального роста,

a – ген карликовости.

Записываем условия задачи, используя генетическую символику, в данном случае известен фенотип:

P: норм. рост × карлик. рост.

Внести в условие известные гены: там, где проявляется доминантный признак – один ген (A_—), а где рецессивный – оба (aa).

Нам известно, что оба растения – гомозиготы. Следовательно, генотипы этих растений – AA и aa .

$P:$ AA \times aa

норм. рост карлик. рост.

Зная генотипы родителей, выяснить, какие гаметы они дают. В гаплоидной гамете находится по одному гену из каждой пары аллелей.

$P:$ AA \times aa

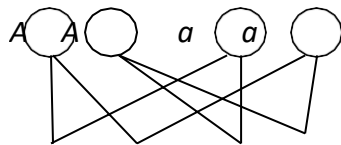
норм. рост карлик. рост.

$G:$ AA a a 

Определяем возможное потомство по слиянию гамет

$P:$ AA \times aa

норм. рост карлик. рост. $G:$



$F1:$ Aa Aa Aa Aa

норм. рост

Задания для практической работы

У крупного рогатого скота ген безрогости доминирует над геном рогатости. Какое потомство $F1$ следует ожидать от скрещивания рогатого быка с гетерозиготными безрогими коровами?

При скрещивании двух растений ночной красавицы примерно половина гибридов имела белые цветки, а половина – розовые. Определите генотипы и фенотипы родителей и тип скрещивания, если известно, что окраска цветка (красная, розовая, белая) определяется двумя аллелями, которые взаимодействуют по типу неполного доминирования.

У львиного зева растения с широкими листьями при скрещивании между собой всегда дают потомство с широкими листьями, при скрещивании узколистных растений – все потомство имеет узкие листья. При скрещивании широколистной особи с узколистной все потомки – растения с листьями промежуточной ширины. Каков тип взаимодействия данных генов? Каким будет потомство при скрещивании двух растений, имеющих листья промежуточной ширины?

Серая самка мыши скрещивается с коричневым самцом. В результате скрещивания было получено 7 серых мышат. Другая серая самка мыши также скрещивается с коричневым

самцом. Но в их потомстве наблюдалось расщепление: 2 серых и 3 коричневых особи. Определите генотипы всех участников скрещиваний.

Растение фасоли, гомозиготное по чёрной окраске, скрещено с белосеменным. Определите потомство второго поколения, если чёрный цвет доминирует над белым.

При скрещивании серых и черных кроликов были получены гибриды с серой окраской шерсти. Определите, какое потомство получится при скрещивании гибридной серой самки и гибридного серого самца.

При скрещивании коричневой норки с серой все потомство первого поколения коричневое. В F₂ получено 47 коричневых и 15 серых. Какой признак доминирует? Сколько будет гомозигот среди 47 коричневых и 15 серых?

У кур нормальное оперение доминирует над шелковистым. От двух нормальных по фенотипу гетерозигот получено 98 цыплят. Сколько из них ожидается нормальных, сколько шелковистых?

На звероферме было получено потомство норок: 148 белых, 154 черных и 304 кохинуровых (светлая с черным крестом на спине). Ген черной окраски – доминантный. Определите фенотипы и генотипы родителей и тип взаимодействия отвечающих за окраску генов.

При скрещивании черных овец все потомство черное, а при скрещивании серых в потомстве 3/4 овец с серой шерстью и 1/4 с черной. Каковы генотипы всех перечисленных форм (P и F₁)?

Дигибридное скрещивание

Теоретический материал

Дигибридное скрещивание – это скрещивание организмов, различающихся по двум парам альтернативных признаков. Гибриды, гетерозиготные по двум генам, называют *дигетерозиготными*. Результаты дигибридного скрещивания зависят от того, располагаются гены, определяющие рассмотренные признаки, в одной хромосоме или в разных.

Третий закон Менделя (закон независимого комбинирования признаков родителей у потомков)

Каждая пара аллельных генов (и альтернативных признаков, контролируемых ими) наследуется независимо друг от друга.

Третий закон Менделя справедлив только в том случае, если исследуемые гены находятся в разных парах хромосом и наследуются независимо друг от друга.

Рассмотрим опыт Г. Менделя, благодаря которому был сформулирован закон независимого наследования признаков (рис. 9). Семена гороха бывают желтыми (доминантный признак - А) и зелеными (рецессивный признак - а). гладкими (доминантный признак - В) и

морщинистыми (рецессивный признак - b). Гены, отвечающие за форму и окраску семян, расположены в разных парах хромосом.

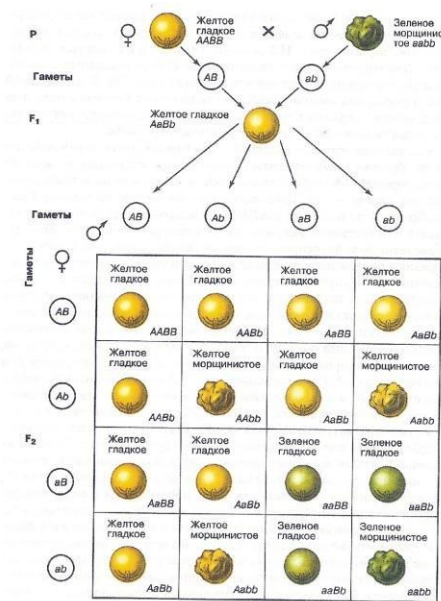


Рис. 9. Опыт Г. Менделя (дигибридное скрещивание)

При скрещивании дигомозиготных растений, всё потомство первого поколения (F1) будет одинаковым (первый закон Менделя):

$$P: AABV \times aabb$$

желтые семена зеленые семена гладкие семена морщинистые семена

$$G: ABAB \quad abab$$



$$F1: AaBb; AaBb; AaBb; AaBb \text{ Гладкие семена}$$

Желтые семена

При скрещивании гибридов первого поколения между собой каждая родительская особь является дигетерозиготой. Т.к. при образовании гамет в мейозе каждая пара хромосом, несущих интересующие нас признаки, будет расходиться независимо от другой пары, то в гаметах могут оказаться следующие комбинации хромосом: AB , Ab , aB , ab (в гамете должно быть по одной хромосоме от каждой пары и, соответственно, по одному гену из пары аллелей). Для удобства записи гамет и потомства при дигибридном скрещивании используют *решетку Пеннета*.

Решетка Пеннета - это таблица, представляющая собой графическую запись для определения сочетаемости аллелей из родительских генотипов. Вдоль одной стороны квадрата

расположены женские гаметы, вдоль другой — мужские. Сочетания материнских и отцовских гамет и будут возможными генотипами потомства:

Гаметы матери	AB	Ab	aB	ab
Гаметы отца				
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	<u>aaBB</u>	<u>aaBb</u>
ab	AaBb	Aabb	<u>aaBb</u>	aabb

В соответствии с генотипами записывается и фенотип потомства (рис. 9).

На рис. 9 видно, что во втором поколении гибридов появляются фенотипы, не встречающиеся у родителей – растения с желтыми морщинистыми семенами и растения с зелеными гладкими семенами (их генотипы выделены в решетке Пеннета выше) – результат независимого комбинирования родительских признаков.

Задания

Желтая окраска семян гороха доминирует над зеленой, гладкая форма семян – над морщинистой. Какое потомство можно ожидать при скрещивании растения с гладкими желтыми семенами и растения с зелеными морщинистыми семенами, если первое растение – дигетерозигота?

У человека отсутствие малых коренных зубов и шестипалость являются доминантными по отношению к норме. Пятипалый мужчина с отсутствием малых коренных зубов, гетерозиготный по второму признаку, вступает в брак с женщиной нормальной по этим признакам. Какова вероятность рождения здоровых детей в этой семье?

В шелковичном хозяйстве получена кладка яиц тутового шелкопряда, из которой вывелось: 12771 полосатая гусеница, плетущая желтый кокон, 4293 – полосатых с белыми коконами, 4195 – одноцветных с желтыми коконами, 1385 – одноцветных с белыми коконами. Определите фенотипы и генотипы гусениц родительского поколения, от которых была получена кладка, и окраску их коконов.

Известно, что нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость над позднеспелостью. Все исходные растения гомозиготны, гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом. Какими признаками будут обладать гибриды раннеспелого овса

нормального роста с позднеспелым овсом гигантского роста? Определите соотношения фенотипов в потомстве.

У томатов округлая форма плодов доминирует над грушевидной, красная окраска плодов – над желтой. Растение с округлыми красными плодами скрещено с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами. В потомстве 25% растений дают округлые красные плоды, 25% - грушевидные красные плоды, 25% - округлые желтые плоды, 25% - грушевидные желтые плоды. Каковы генотипы родителей и потомков?

В семье, где родители хорошо слышали и имели вьющиеся волосы, один ребенок – глухой с гладкими волосами, а второй – хорошо слышит и имеет вьющиеся волосы. Каковы генотипы родителей и детей, если известно, что ген вьющихся волос доминирует над гладкими, глухота – признак рецессивный, а обе пары генов находятся в разных парах хромосом?

У льна аллель *A* определяет окрашенный цветок, *a* – неокрашенный, *B* – голубой, *b* – розовый. Определите расщепление в F₂ при скрещивании растения с розовым и растения с белым венчиком, несущим аллель голубого цветка. Оба растения гомозиготны по обоим признакам.

Практическое занятие № 7

Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.

Цели занятия:

Образовательная: Развивать знания о закономерностях наследования признаков; подтвердить статистический характер явления расщепления признаков, возможность математического расчета вариантов по генотипу и фенотипу;

Показать необходимость генетических знаний для прогнозирования появления наследственных болезней у человека и их ранней диагностики;

Закрепить прочность знаний генетических законов и правил, терминов и понятий, их условное обозначение.

Развивающая: развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное

Форма организации работы: микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

Оборудование: инструктивная карточка, учебник

Теоретическая часть

Ген – это участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка.

Аллельные гены – это пара генов, определяющих альтернативные признаки организма.

Альтернативные признаки – это взаимоисключающие, контрастные признаки.

Гомозигота – клетка или организм, содержащие одинаковые аллели одного и того же гена (AA или aa).

Гетерозигота – клетка или организм, содержащие разные аллели одного и того же гена (Aa).

Генотип – совокупность всех генов организма.

Фенотип – совокупность признаков организма, формирующихся при взаимодействии генотипа с окружающей средой.

Гибридологический метод – изучение признаков родительских форм, проявляющихся в ряду поколений у потомства, полученного путём гибридизации (скрещивания).

Моногибридное скрещивание – это скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной

паре изучаемых контрастных (альтернативных) признаков, которые передаются по наследству.

Дигибридное скрещивание – это скрещивание форм, отличающихся друг от друга по двум парам изучаемых альтернативных признаков.

Генеалогический метод – метод анализа родословных

Пробанд – человек, с которого начинается исследование определенной семьи;

сibsы – потомки одних и тех же родителей (братья и сестры).

Техника решения задач

Алгоритм	Символика
Краткая запись условий задачи. Введение буквенных обозначений генов, обычно А и В. Определение типа наследования (доминантность, рецессивность), если это не указано. Запись фенотипов и схемы скрещивания словами. Определение фенотипов в соответствии с условиями. Запись генотипов символам генов под фенотипами. Определение гамет. Выяснение их числа и находящихся в них генов на основе установленных генотипов. Составление решетки Пеннета. Анализ решетки согласно поставленным вопросам. Краткая запись ответов	1. Р – перента – родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания, отличающиеся наследственными задатками. 2. F – филис – дети. Гибридное потомство. F1 – гибриды I поколения, F2 – гибриды II поколения. G – гаметы А а А, В – доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (например, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха). а, в – рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (например, зелёной окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха). А, а – аллельные гены, определяющие конкретный признак. AA, BB – доминантные гомозиготы, aa, vv – рецессивные гомозиготы. X – знак скрещивания. ♀ - символ, обозначающий женский пол особи. ♂ - символ, обозначающий мужской пол особи

Оформление задач по генетике.

На первом (слева) месте пишется женская (материнская) особь, на втором (справа) пишется мужская (отцовская) особь.

Аллельные гены пишутся рядом (AABV).

При записи генотипа буквы пишутся в алфавитном порядке (aaBV, а неBVaa).

Под генотипом пишут фенотип.

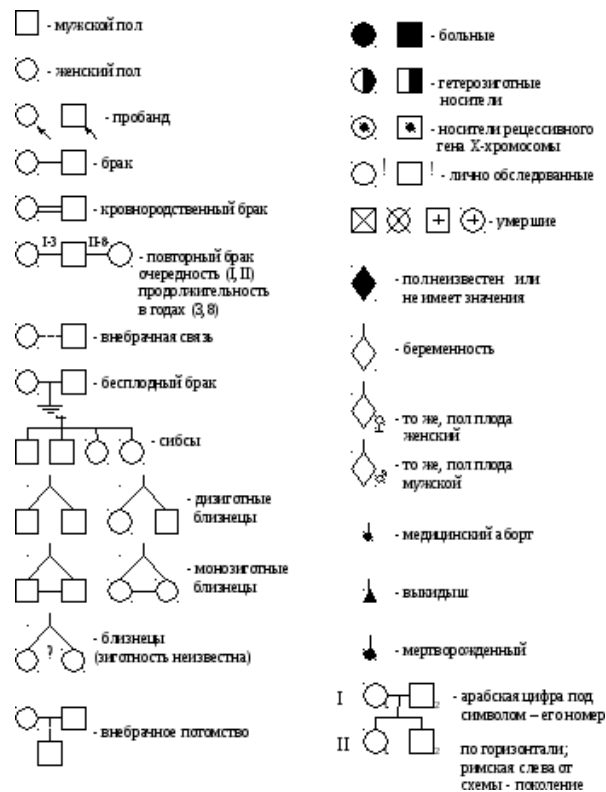
Фенотипы и гаметы пишутся строго под соответствующим генотипом.

Записывается ход решения с объяснениями. Можно оформлять в решётке Пеннета.

Записывается ответ

АНАЛИЗ РОДОСЛОВНЫХ

Символы, используемые при составлении родословной



Типы наследования:

аутосомно-доминантный; аутосомно-рецессивный;

сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный; сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный; голандрический.

Характеристика типов наследования заболеваний:

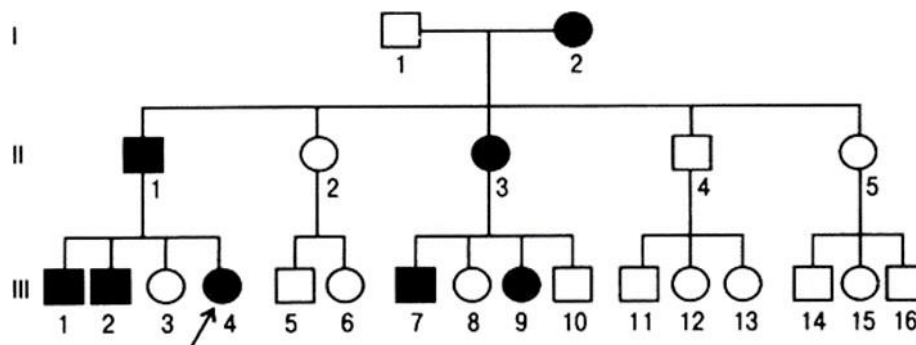
Аутосомно-доминантный тип наследования:

Больные встречаются в каждом поколении.

Болеют в равной степени и мужчины, и женщины

Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если они гомозиготны, 75%, если они гетерозиготны.

Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.



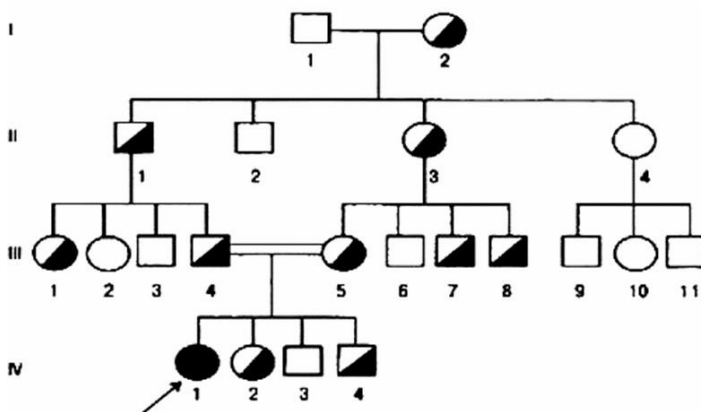
Аутосомно-рецессивный тип наследования:

Больные встречаются не в каждом поколении.

Болеют в равной степени и мужчины, и женщины

Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 25%, если они гетерозиготны, 0%, если они оба, или один из них, гомозиготны по доминантному гену.

Часто проявляется при близкородственных браках.



Сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования:

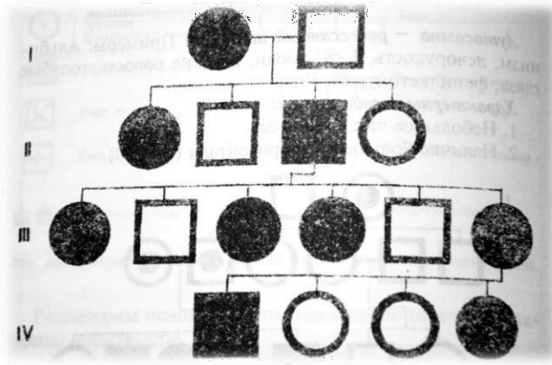
Больные встречаются в каждом поколении.

Болеют в большей степени женщины

Если отец болен, то все его дочери больны.

Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если мать гомозиготна, 75%, если мать гетерозиготна.

Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

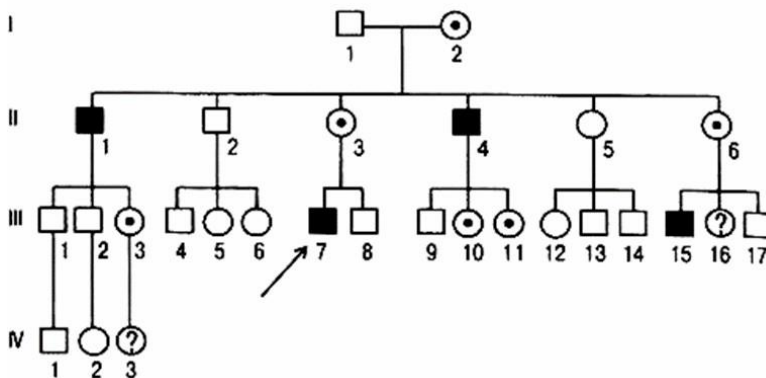


Сцепленный с *X*-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования:

Больные встречаются не в каждом поколении.

Болеют, в основном, мужчины.

Вероятность рождения больного мальчика у здоровых родителей 25%, больной девочки – 0%.



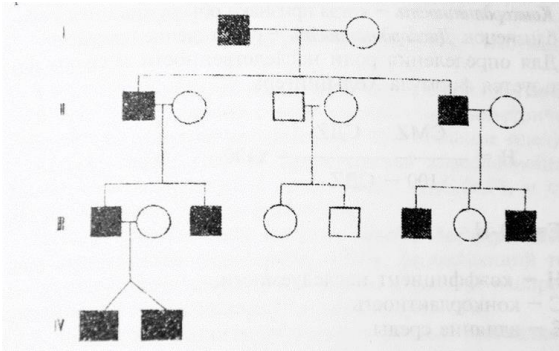
Голандрический тип наследования:

Больные встречаются в каждом поколении.

Болеют только мужчины.

Если отец болен, то все его сыновья больны.

Вероятность рождения больного мальчика у больного отца равна 100%.



Алгоритм решения задач генеалогическим методом (анализ родословных):

Определение типа наследования;

Построение родословной;

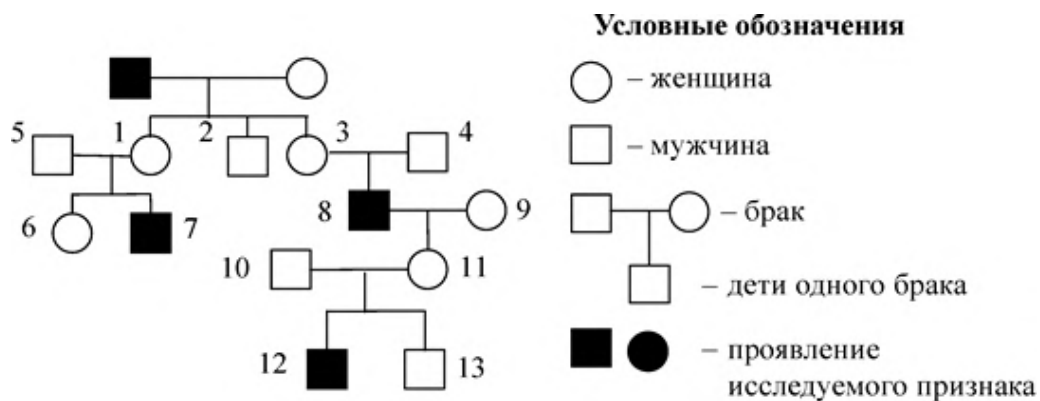
Определение генотипов пробандов.

При построении родословных необходимо соблюдать следующие правила:

- а) необходимо выяснить по собранному материалу число поколений; б) построение родословной начинается с пробанда;
- в) каждое поколение нумеруется римскими цифрами слева;
- г) символы, обозначающие особей одного поколения, располагаются на горизонтальной линии и могут нумероваться арабскими цифрами.

Пример решения задачи:

По изображенной на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или нет с полом), выделенного черным цветом. Определите генотипы потомков, обозначенных на схеме цифрами 3, 4, 8, 11 и объясните формирование их генотипов.



Ответ

Поскольку признак проявляется только у мужчин, значит, он сцеплен с X-хромосомой. Поскольку этот признак не проявился у сына отца семейства (№2), следовательно, признак рецессивный.

Обозначим этот признак как а. Тогда потомок №8 X^aY . Он получил от своего отца (№4) Y, следовательно, X^a он получил от матери (№3). Поскольку она сама нормальна, следовательно, ее генотип X^AX^a , X^a она получила от отца.

Потомок №11 получила X^a от своего отца (№8), но она сама нормальна, следовательно, ее генотип X^AX^a , X^A она получила от своей матери (№9).

Практическая часть

Решение генетических задач Дигибридное скрещивание

1. Одна из форм анемии (заболевание крови) наследуется, как аутосом- ный доминантный признак. У гомозигот это заболевание приводит к смерти, у гетерозигот проявляется в легкой форме. Женщина с нор- мальным зрением, но легкой формой анемии родила от здорового по крови мужчины дальтоника, сына, страдающего легкой формой анемии и дальтонизмом. Определите генотипы родителей и вероятность рождения следующего сына без аномалий, указав его генотип?

Практическое занятие № 8

Строение и функции организма.

Выполните тестовые задания.

1. Установите соответствие между водорослями и покрытосеменными растениями и признаками, характерными для этих растений.

ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЯ

А) Первые, наиболее древние растения.

Б) Господствующая группа растений на Земле.

В) Не имеют органов и тканей.

Г) Имеют вегетативные и генеративные органы.

Д) Имеют приспособления к опылению, распространению плодов и семян.

Е) Тело состоит из одной или множества сходных клеток.

1) водоросли

2) покрытосеменные растения

2. Установите соответствие между функциями тканей и их типом — эпителиальная, соединительная или нервная:

ТИП ТКАНИ

ФУНКЦИИ

- 1) эпителиальная
- 2) соединительная
- 3) нервная
- А) регуляция процессов жизнедеятельности
- Б) отложение питательных веществ в запас
- В) передвижение веществ в организме
- Г) защита от ультрафиолетового излучения
- Д) обеспечение обмена веществ между организмом и средой

3. Установите соответствие между характеристикой мышечной ткани и ее видом.

ВИД ТКАНИ ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) гладкая
- 2) поперечнополосатая
- А) образует средний слой кровеносных сосудов
- Б) состоит из многоядерных клеток — волокон
- В) обеспечивает изменение размера зрачка
- Г) образует скелетные мышцы
- Д) имеет поперечную исчерченность
- Е) сокращается медленно

4. Установите соответствие между особенностью и видом мышечной ткани человека, для которого она характерна.

ОСОБЕННОСТЬ ВИД МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

- А) образована веретеновидными клетками
- Б) клетки имеют поперечную исчерченность
- В) клетки одноядерные
- Г) мышцы имеют высокую скорость сокращения

- 1) гладкая
- 2) сердечная

5. Установите соответствие между характеристикой и видом поперечнополосатых мышц.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИД МЫШЦЫ

- А) состоит из длинных волокон, не соединяющихся друг с другом
- Б) воспринимает импульсы по соматической рефлекторной дуге
- В) сокращается произвольно
- Г) сокращается автономно

Д) клетки соединяются друг с другом в определённых участках

1) скелетная

2) сердечная

6. Установите соответствие между способом приобретения иммунитета и его видом.

ВИД ИММУНИТЕТА

СПОСОБ ПРИОБРЕТЕНИЯ

1) естественный

2) искусственный

А) передается по наследству, врожденный

Б) возникает под действием вакцины

В) приобретается при введении в организм лечебной сыворотки

Г) формируется после перенесенного заболевания

7. Установите соответствие между отделом сердца и видом крови, которая наполняет этот отдел у человека.

ВИДЫ КРОВИ

ОТДЕЛЫ СЕРДЦА

1) артериальная

2) венозная

А) левый желудочек

Б) правый желудочек

В) правое предсердие

Г) левое предсердие

8. Установите соответствие между особенностями строения и функций кровеносных сосудов человека и видами сосудов.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ

СОСУДЫ

А) самые упругие сосуды

Б) выдерживают большое давление

В) состоят из одного слоя клеток

Г) сосуды ног имеют клапаны

Д) в этих сосудах может быть отрицательное давление

Е) через эти сосуды совершается газообмен в лёгких и тканях

1) артерии

2) вены

3) капилляры

9. Установите соответствие между особенностями компонентов внутренней среды организма человека и компонентами.

ОСОБЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ

КОМПОНЕНТЫ

- А) образуется из плазмы крови
- Б) омывает клетки организма
- В) повышено содержание антител и фагоцитов
- Г) возвращает в кровь белки, воду, соли
- Д) состоит из плазмы и форменных элементов
- Е) способна образовывать тромбы

- 1) кровь
- 2) лимфа
- 3) межклеточная жидкость

10. Установите соответствие между признаком форменных элементов крови и их видом.

ВИД ПРИЗНАК

- А) участвуют в образовании фибрина
- Б) содержат гемоглобин
- В) обеспечивают процесс фагоцитоза
- Г) транспортируют углекислый газ
- Д) играют важную роль в иммунных реакциях

- 1) эритроциты
- 2) лейкоциты
- 3) тромбоциты

11. Выберите процессы, происходящие в тонкой кишке человека. Ответ запишите цифрами без пробелов.

- 1) белки перевариваются под действием пепсина
- 2) происходит переваривание растительной клетчатки
- 3) происходит всасывание аминокислот и простых углеводов в кровь
- 4) жиры эмульгируются до маленьких капелек под действием желчи
- 5) обезвреживаются яды под действием ферментов печени

6) белки и углеводы расщепляются до мономеров

12. Какие процессы происходят в печени человека?

- 1) выработка желчи
- 2) выработка гормона инсулина

- 3) обеззараживание ядовитых соединений крови
- 4) синтез витамина С
- 5) превращение глюкозы в запасный углевод — гликоген
- 6) всасывание водных растворов органических веществ в лимфу

13. Выберите три верных ответа из шести и запишите. Какие функции в организме человека выполняет пищеварительная система?

- 1) защитную
- 2) механической обработки пищи
- 3) удаления жидких продуктов обмена
- 4) транспорта питательных веществ к клеткам тела
- 5) всасывания питательных веществ в кровь и лимфу
- 6) химического расщепления органических веществ пищи

14. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.

1. У растений, как и у всех организмов, происходит обмен веществ.
2. Они дышат, питаются, растут и размножаются.
3. При дыхании они поглощают углекислый газ и выделяют кислород.
4. Они растут только в первые годы жизни.
5. Все растения по типу питания автотрофные организмы, они размножаются и распространяются с помощью семян.

15. Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений. Запишите эти предложения без ошибок.

1. Цветок — орган размножения покрытосеменных растений.
2. Цветок представляет собой видоизменённый лист.
3. Функции цветка — это половое и бесполое размножение.
4. Цветок соединен со стеблем цветоножкой.
5. В цветке имеются пестики и тычинки.

16. По каким тканям и как осуществляется транспорт веществ у покрытосеменных растений?

17. Какова роль опушения стеблей, листьев, плодов и семян растений?

18. Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?

19. Дайте общую характеристику типа Хордовые.

20. Какие приспособления возникли в процессе эволюции рептилий, обеспечившие им размножение и развитие на суше? Укажите не менее трёх приспособлений.

Ответы

1. 121221.

2. 32211
3. 121221
4. 1212.
5. 11122
6. 1221.
7. 1221.
8. 113223
9. 332211
10. 31212
11. 346.
12. 135.
13. 256.
14.
 - 1) 3 — растения при дыхании потребляют кислород и выделяют углекислый газ;
 - 2) 4 — растения имеют неограниченный рост и растут в течение всей жизни;
 - 3) 5 — есть растения гетеротрофы (хищники, паразиты), размножаются и распространяются не все растения с помощью семян, т. к. есть споровые растения (мхи, папоротники).
15. Ошибки содержатся в предложениях:
 - 1) 2 — цветок — видоизмененный побег;
 - 2) 3 — функции цветка — привлечение насекомых — опылителей и образование семян и плодов, т. е. участие в половом размножении;
 - 3) 5 — есть цветки только тычиночные или пестичные.
16.
 - 1) Вода (и минеральные вещества) передвигаются по сосудам ксилемы снизу вверх.
 - 2) Раствор органических веществ — по ситовидным трубкам луба.
 - 3) Вверх раствор передвигается за счет сил корневого давления и сосущей силы, возникающей при испарении воды, а вниз (органические вещества) — за счет разницы концентрации и давления.
17.
 - 1) Волоски на листьях и стеблях защищают от высыхания, отражая свет, уменьшают радиацию, уменьшают испарение, создавая полужамкнутый слой воздуха.
 - 2) Жесткие волоски и жгучие волоски могут защищать от поедания (крапива).
 - 3) Опушенные плоды и семена легко прикрепляются к шерсти животных или уносятся ветром (одуванчик, тополь и др.)
18.
 - 1) корневая система растений проникает в почву, достает до грунтовых вод или располагается в поверхностном слое почвы;
 - 2) у некоторых растений вода во время засухи запасается в листьях, стеблях и других органах;

- 3) листья покрыты восковым налетом, опушены или видоизменены в колючки или иголки.
19. 1) Осевой скелет представлен хордой — хрящевым упругим стержнем, расположенным вдоль спинной стороны тела животного. У большинства взрослых высших хордовых она имеется только на эмбриональной стадии развития, а у взрослых замещается позвоночником.
- 2) Центральная нервная система имеет вид трубки, полость которой заполнена спинномозговой жидкостью. У позвоночных животных передний конец этой трубки преобразуется в головной мозг, в туловищном и хвостовом отделах она представлена спинным мозгом.
- 3) Передний отдел пищеварительной трубки — глотка — пронизана жаберными щелями, посредством которых она сообщается с наружной средой. У наземных животных щели имеются только в ранний период зародышевого развития, а у водных хордовых они сохраняются всю жизнь.
- 4) Кровеносная система замкнутая, сердце расположено на брюшной стороне, под пищеварительной трубкой.
20. 1) У рептилий появилось внутреннее оплодотворение.
- 2) Зародыш развивается внутри тела матери в амниотическом яйце.
- 3) Яйцо покрыто скорлупой, предохраняющей зародыш от высыхания.

Практическое занятие № 9

Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция.

Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии.

Форма организации работы: микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

Оборудование: инструктивная карточка, учебник

Ход работы

1.Выполните тест:

Редуценты:

- а) запасают энергию, образуя органические вещества
- б) разрушают мертвые остатки растений и животных в) питаются только живыми растениями
- г) используют в пищу только животных

Продуценты:

- а) синтезируют органические вещества из неорганических б) разлагают мертвые остатки растений и животных
- в) питаются только живыми растениями г) используют в пищу только животных

Первичные консументы:

а) производят органические вещества из неорганических б) разлагают мертвые остатки растений и животных

в) питаются живыми или сухими растениями

г) используют в пищу живых и мертвых животных

Плесневые грибы: а) редуценты б) продуценты

в) первичные консументы г) вторичные консументы

Комаров относят к: а) продуцентам б) редуцентам

в) консументам 1^{го} порядка г) консументам 2^{го} порядка

2. Пользуясь примерами, решить предложенные задачи

Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 4 птенцов. Вес одного птенца 5 грамма.

2.2. Какая масса растений необходима для существования лисы массой 12кг, из которых 60% – вода?

Какая площадь необходима для существования дельфина массой 120кг, из которых 70% – вода, если продуктивность биоценоза 1кв.м моря 400г сухой биомассы в год?

Определите, сколько волков может прокормиться на протяжении года на площади 200000 м² (производительность 1 м² составляет 300 г), если масса 1 волка 60 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 4 кг. **Примеры решения задач**

Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 5 птенцов. Вес одного птенца 3 грамма.

Решение: определяем вес 5 птенцов: 1 пт – 3гр; 5 птенцов – 15гр составим цепь питания:

растения – гусеницы – синицы

Согласно правилу экологической пирамиды – на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы и энергии, которые запасаются организмами за единицу времени, больше чем на последующем ~ в **10 раз**. **Отсюда:**

растения – гусеницы – синицы 1500г 150г 15г

Ответ: пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохраняет 1500 г растений.

Какая масса растений необходима для существования лисы, массой 8 кг, из которых 70% вода?

Решение

Определяем сухую массу лисы: 8 кг — 100%

$x \text{ кг} — 30\% \quad x = 8 * 30 : 100 = 2,4 \text{ кг}$

$x = 2,4 \text{ кг}$

Составим цепь питания:

растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

240кг 24кг 2,4кг

Ответ: масса растений, необходимая для существования лисы равна 240 кг

Какая площадь биоценоза может прокормить одну особь последнего звена в цепи питания:

планктон – рыба – тюлень. Сухая биомасса планктона с 1 м² составляет 600 г в год. Масса тюленя – 300 кг, из которых 60% составляет вода.

Решение

Определяем сухую массу тюленя: 300 кг — 100%

x кг — 40%

$x = 120$ кг

Составим цепь питания:

планктон – рыба – тюлень

Согласно правилу экологической пирамиды:

планктон – рыба – тюлень 12000кг 1200кг 120кг

Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что сухая биомасса планктона с 1 кв.м составляет 600г = 0,6кг.

1 м² — 0,6 кг

x м² — 12000 кг планктона $x = 20000$ м² = 2 га

Ответ: площадь биоценоза 2 га.

Определите, сколько лис может прокормиться на протяжении года на площади 100000 м² (производительность 1 м² составляет 300 г), если масса 1 лисы 12 кг. Сколько зайцев при этом будет съедено, если масса зайца 3 кг. *Решение:*

А) Составим цепь питания:

растения – зайцы – лиса

Согласно правилу экологической пирамиды:

растения – зайцы – лиса

1200кг 120кг 12кг

Б) Определяем площадь данного биоценоза, если известно, что производительность с 1 м² составляет 300г = 0,3кг.

1 м² — 0,3 кг

x м² — 1200 кг планктона $x = 1 * 1200 : 0,3 = 4000$ м² $x = 4000$ м²

В) Определяем количество лис на площади 100000 м²

1 лиса – 4000 м²

Х лис - 100000м^2 $x = 1 \cdot 10000 : 4000 = 25$ лис

Г) Определяем количество съеденных зайцев

На 1 лису массой 12кг приходится 120 кг массы зайцев (масса каждого 3 кг). $120 : 3 = 40$ зайцев.

А на 25 лис приходится $25 \cdot 40 = 1000$ зайцев.

Ответ: На площади 100000 м^2 на протяжении года может прокормиться 25 лис. При этом будет съедено 1000 зайцев.

3.Вывод – это ответ на поставленную цель.

Практическое занятие № 10

Биосфера – живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В.И. Вернадского. Области биосферы и ее компоненты. Живое вещество биосферы и его функции.

Цель и задачи:

Получить представление о вертикальном и горизонтальном строении биосферы.

Познакомиться с особенностями функционирования биосферы как единой глобальной экосистемы.

Выявить закономерности распределение биогеоценозов на Земле.

Познакомиться с основными функциями живого вещества и основными биогеохимическими циклами.

Вопросы для беседы

Чем отличается живое вещество от неживого и какую роль играет живое вещество на Земле?

Что такое биосфера, ее состав и границы?

В чем сущность учения Вернадского В.И. о биосфере?

Как происходит круговорот веществ в природе?

Задание 1. Выявить закономерности распределения биомассы растений и животных, первичной продукции, основных биомов суши океана, анализируя рисунки и табл. Учебника.

Задание 2. Проанализировать схемы большого геологического и малых биогеохимических круговоротов веществ в природе, сделать вывод об основных функциях живого вещества в биосфере.

Ответить на вопросы:

От чего зависит продуктивность биосферы?

Как происходит превращение энергии в биосфере?

Что такое продуценты, редуценты, консументы и какова их роль в круговороте веществ?

Назовите важнейшие функции живого вещества.

Выберите правильный ответ на вопрос:

Создание водными организмами условий для растворения или осаждения ряда металлов (марганца, железа) и неметаллов (серы) – это проявление _____ функции живого вещества.

- 1) деструкционной
- 2) энергетической
- 3) газовой
- 4) окислительно-восстановительной

Выберите правильный ответ на вопрос:

Необходимым условием существования и развития биосферы является...

- 1) процесс горообразования
- 2) формирование осадочных пород
- 3) круговорот биогенных элементов
- 4) геологический круговорот минеральных веществ

Основные понятия

Понятие биосферы, ее структура. Состав, строение и границы биосферы. Космические условия, обеспечивающие жизнь на планете. Живое вещество биосферы, его функции. Распределение биогеоценозов на Земле. Круговороты веществ в биосфере. Структура и основные циклы биохимических круговоротов. Закон однонаправленности потока энергии в биосфере. Учение о ноосфере. Устойчивость биосферы

Общие сведения

Биосféра (от др.-греч. βίος — жизнь и σφαῖρα — сфера, шар) — оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «пленка жизни»; глобальная экосистема Земли.

Биосфера — оболочка Земли, заселённая живыми организмами и преобразованная ими. Биосфера сформировалась 500 млн. лет назад, когда на нашей планете стали зарождаться первые организмы. Она проникает во всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы, то есть населяет экосферу. Биосфера представляет собой совокупность всех живых организмов. В ней обитает более 3 миллионов видов растений, животных, грибов и бактерий. Человек тоже является частью биосферы, его деятельность превосходит многие

природные процессы и, как сказал В. И. Вернадский: «Человек становится могучей геологической силой».

Термин «биосфера» был введён в биологии Жаном-Батистом Ламарком в начале XIX века.

А в геологии термин был предложен австрийским геологом Эдуардом Зюссом в 1875 году.

Целостное учение о биосфере создал биогеохимик и философ В. И. Вернадский. Он впервые отнёс живым организмам роль главной преобразующей силы планеты Земля, учитывая их деятельность не только в настоящее время, но и в прошлом.

Существует и другое, более широкое определение: Биосфера — область распространения жизни на космическом теле. Существование жизни на других космических объектах, помимо Земли пока неизвестно, считается, что биосфера может распространяться на них в более скрытых областях, например, в литосферных полостях или в подлёдных океанах. Так, например, рассматривается возможность существования жизни в океане спутника Юпитера Европы.

Практическое занятие № 11

«Отходы производства» На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов, образующихся на рабочем месте»

Оборудование: инструктивная карточка, нормативные документы

Справочный материал:

Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Большинство видов промышленной продукции, включая сложные интеллектуальные конструкции представляют собой отложенный отход. По окончании жизненного цикла возникает вопрос о его захоронении или переработке.

Отходы различаются:

- по происхождению:
 - отходы производства (промышленные отходы)
 - отходы потребления (коммунально-бытовые)
- по агрегатному состоянию:
 - твёрдые
 - жидкие

- газообразные
- по классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды)

Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I - IV класса опасности. Основные требования. Resources saving. Waste treatment. Certificate of waste I – IV class of hazard. basic requirement. ГОСТ Р 53691-2009

Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс - чрезвычайно опасные отходы II класс- высокоопасные отходы

III класс- умеренно опасные отходы IV класс- малоопасные отходы

V класс- практически неопасные отходы

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для опс

Степень вредного воздействия отходов на ОПС	Критерии отнесения отходов к классу опасности	Класс опасности отхода
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.	1-й класс. Чрезвычайно опасные.
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления – не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.	2-й класс. Высокоопасные
Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления – не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.	3-й класс. Умеренно опасные
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления – не	4-й класс. Малоопасные

	менее 3 лет.	
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.	5-й класс. Практически неопасные

Приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 утвержден федеральный классификационный каталог отходов (зарегистрирован в Минюсте России 01.08.2014 N 33393) (далее - ФККО). Данный документ вступил в силу с 1 августа 2014 года.

Классификация отходов в ФККО выполнена по следующим классификационным признакам: происхождению, условиям образования, химическому и (или) компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме.

Код каждого вида отходов имеет 11-значную структуру.

Первые восемь знаков кода используются для кодирования происхождения отходов и их состава, девятый и десятый знаки кода - для кодирования агрегатного состояния и физической формы. Одиннадцатый знак показывает класс опасности отхода в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду.

В 11-ом знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп; для видов отходов значащая цифра обозначает: 1 - I-й класс опасности; 2 - II-й класс опасности; 3 - III-й класс опасности; 4 - IV-й класс опасности; 5 - V-й класс опасности.

Девятый и десятый знаки 11-значного кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов: 00 - данные не установлены; 01 - твердый; 02 - жидкий; 03 - пастообразный; 04 - шлам; 05 - гель, коллоид; 06 - эмульсия; 07 - суспензия; 08 - сыпучий; 09 - гранулят; 10 - порошкообразный; 11 - пылеобразный; 12 - волокно; 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства; 99 - иное.

Дайте ответы на вопросы:

Что относят к отходам производства? Что относят к отходам потребления? Что относят к опасным отходам?

Вывод – это ответ на поставленную цель.

Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п.). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Принципы формирования здоровьесберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания.

Цель занятия: изучить место экологии человека в системе других наук; основные направления и аспекты экологии человека.

Экология человека – междисциплинарная комплексная наука, изучающая влияние на человека как особого социально-биологического вида природных и социальных факторов окружающей среды. Современная экология человека представляет собой междисциплинарную науку, использующую знания естественных наук, таких, как химия, биология, физика и социальных – экономика, политика, этика, медицина. При этом все социальные, экономические и природные условия рассматриваются в экологии человека как одинаково важные составляющие среды, обеспечивающие различные стороны его жизнедеятельности. Экология человека тесно связана с большинством общественных наук. Экология человека и демография. Обе дисциплины изучают население в сходных аспектах. Ключевые для демографии понятия – рождаемость, смертность, детская смертность, продолжительность жизни, средний возраст – одновременно важны и для экологии человека, так как дают представление об уровне здоровья и жизнеспособности того или иного региона. Экология человека и социология. Социология изучает взаимосвязь разных общественных явлений и закономерности социального поведения людей. Ряд социологических проблем может рассматриваться и в рамках экологии человека. К их числу относятся социальные группы и коллективы, этнические общности, экологические общности, профессиональные общности, социология народонаселения, социология образа и качества жизни, социология медицины и здравоохранения.

Экология человека и история. Из числа исторических наук для экологии человека наибольший интерес представляет археология регионов, палеоэкология и палеопатология, этнография отдельных стран и народов, этническая экология, этническая антропология. Экология человека связана с гуманитарными науками. Гуманитарные науки занимаются изучением человека, как существа, обладающего душой и разумом. Экология человека и психология. Экологию человека интересуют знания о душе человека. Знания о мотивах поведения людей помогают понять глубинные причины взаимодействия людей между собой и окружающей средой. Знания об особенностях психической организации людей помогают

выявлять характер взаимодействия с внешней средой и устранять факторы, негативно действующие на психофизиологическое состояние человека.

Экология человека и биология.

Биология является очень важной составной частью экологии человека, т.к. знания особенностей биологического уровня организации человека и взаимодействия человека с окружающей средой посредством тела помогают находить источники нарушений в человеческом существе, предсказывать последствия действия различных факторов окружающей среды на организм и исправлять нарушения, вызванные действием негативно влияющих на тело человека факторов. В экологии человека используются информация из работ по популяционной генетике, экологической генетике, наследственным болезням и аномалиям у человека, экологической физиологии, иммунодефицитным состояниям, аллергологии, экологической токсикологии, наркологической токсикологии, радиоэкологии, биокибернетике.

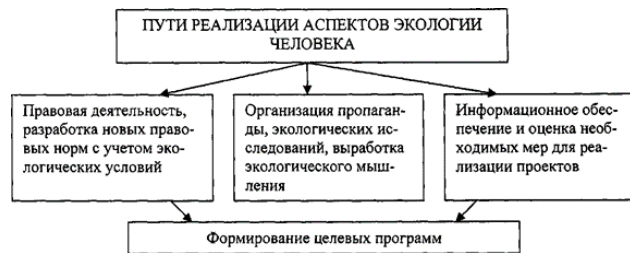
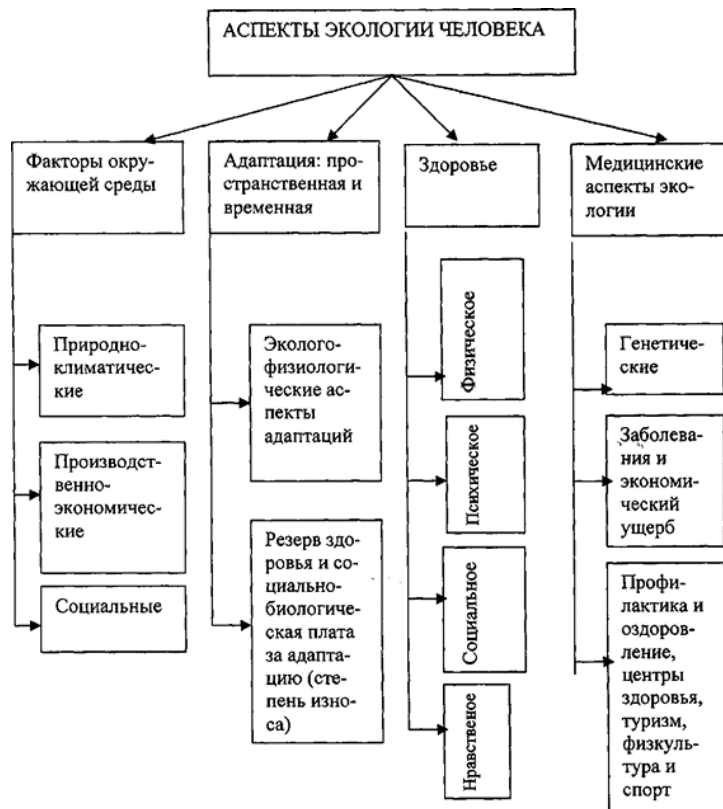
Экология человека и медицина.

Экология человека тесно связана с медициной, особенно, особенно с ее гигиеническим направлением. Гигиена – медицинская наука, изучающая влияние факторов окружающей среды на здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни, разрабатывающая нормативы, требования и санитарные мероприятия, направленные на оздоровление населенных мест, условий жизни и деятельности людей. Гигиеническая наука призвана изыскивать пути охраны здоровья человека от вредного влияния физических и химических факторов среды путем научно обоснованного гигиенического нормирования содержания вредных веществ в окружающей среде.

Взаимодействие человека с природными и производственными факторами



Вопросы, решаемые в рамках науки «Экология человека» касаются многих сторон жизни и развития общества. Здесь тесно переплетаются вопросы биологии и генетики человека, медицины и социальной политики. Поэтому для их решения требуются коренные социально-экономические преобразования.



Задание: зарисовать схематическое отображение основных направлений и аспектов экологии человека, ответить на контрольные вопросы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как происходит взаимодействие человека с природными и производственными факторами?
2. Назовите прикладные работы по экологии.
3. Каковы основные направления изучения экологии человека?
4. Назовите основные аспекты экологии человека и их пути реализации
5. В чем заключается взаимосвязь экологии человека с другими общественными, гуманитарными и естественными науками?

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Откуда произошел термин «Экология человека»?
2. Основные проблемы экологии человека.
3. Основные задачи экологии человека.
4. Что такое антропоэкосистема и антропогеоценоз?
5. Какие особенности имела эволюция человека?
6. Назовите основные свойства и функции живого вещества.
7. Принципы Вернадского-Бауэра.
8. Этапы возникновения жизни.
9. Законы динамики биосферы.
10. Этапы развития ноосферы.

Практическое занятие № 13

«Умственная работоспособность»

Овладение методами определения показателей умственной работоспособности, объяснение полученных результатов и формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов.

Задача исследования: изучение устойчивости внимания при простой, но монотонной работе.

Оборудование: печатные бланки с цифрами, секундомер.

Порядок исследования: данная работа может проводиться индивидуально или с группой по двум вариантам. Продолжительность работы 3 минуты.

Инструкция испытуемому:

Вариант № 1: «После команды «Начали!» Вы как можно быстрее, но без ошибок начните складывать пары чисел напечатанные на бланке. Если получаемая сумма больше 10, то, отбросив десяток, Вы записываете только единицы.

Например, даны числа 5 и 6. Полученная сумма будет равна 11. Отбросив десяток, Вы записываете только 1. Понятно?

Каждые 15 секунд будет даваться команда «Черта!», услышав которую Вы на том месте, где Вас застанет этот сигнал, должны поставить вертикальную черту и сразу же продолжить работу, пока не прозвучит команда «Стоп!». Вопросы есть? Переверните лист. Начали!».

Вариант № 2: повторяет вариант № 1, с той лишь разницей, что вместо команды «Черта!» подается команда «С новой строки!»: «...Каждые 15 секунд будет даваться команда «С новой строки!», услышав которую Вы оставляете строку незаконченной и сразу же начинаете работать с новой строкой, пока не прозвучит команда «Стоп!». Вопросы есть? Переверните лист. Начали!».

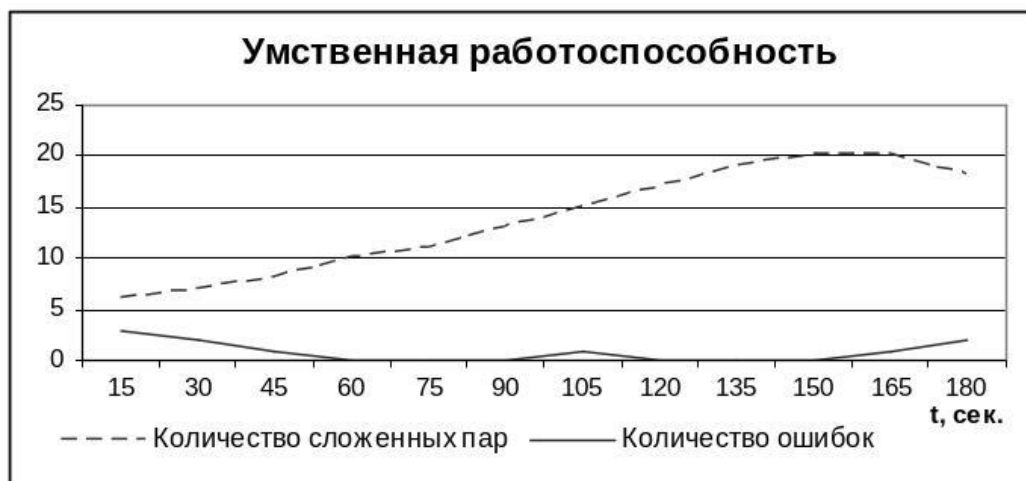
Обработка и анализ результатов: в процессе наблюдения и опроса следует уточнить реакцию испытуемого на монотонность работы, степень усталости и потребовавшуюся степень волевого усилия, а также выяснить, что мешало работе.

Количественным показателем, продуктивности работы является общее количество сложенных пар и количество ошибок. Полученные результаты заносятся в таблицу:

Время, сек	Количество сложенных пар	Количество ошибок
15		
30		
...		
180		
Суммарный показатель		

По полученным данным строятся графики зависимостей продуктивности работы и точности сложений от времени.

Например:



Сравнение продуктивности за второй и последний 15-секундный интервал позволяет судить о степени утомляемости или упражняемости внимания, а суммарные показатели дают общую оценку работоспособности и выявляют установку исследуемого на скорость или на точность работы.

IV. Изучение устойчивости и распределения внимания Работа № 7. Устойчивость внимания по Бурдону

Задача исследования: изучение устойчивости внимания при длительной однообразной работе, способности произвольно распределять внимание между несколькими однородными объектами, темпа психических процессов, упражняемости в процессе выполнения работы и преобладающей в процессе выполнения работы установки (на скорость или на точность).

Оборудование: бланки корректурной пробы, секундомер.

Порядок исследования: испытуемый должен в течение 5 минут с возможно большей скоростью и точностью вычеркивать в бланке указанные экспериментатором буквы (две или три).

Инструкция испытуемому: «Ваша задача заключается в том, чтобы вычеркивать определенные буквы, просматривая бланк корректурной пробы построчно, слева направо так, как будто читаете. Работайте очень внимательно, но в то же время как можно быстрее. Если лист закончится, то, не задерживаясь, продолжайте работу на следующем листе и т.д. Работать начнете после моего сигнала. Во время работы, каждые 30 секунд будет даваться команда «Черта!», услышав которую Вы на том месте, где Вас застанет этот сигнал, должны поставить вертикальную черту и сразу же продолжить работу дальше, пока не прозвучит команда «Стоп!». Во время работы разговаривать и задавать вопросы нельзя. Если есть вопросы, задайте их сейчас. Будете зачеркивать буквы «...» и «...». Приготовьтесь! Начали!».

Ход работы: запускается секундомер, каждые 30 секунд подается сигнал: «Черта!».

Обработка и анализ результатов: в процессе наблюдения следует отметить:

- сразу и прочно ли запомнил испытуемый буквы, которые надо зачеркивать;
- проявляется ли нетерпение и в чем это выражается;
- обнаруживаются ли признаки утомления (на какой минуте?) и в чем они выражаются;
- полностью ли испытуемый сосредоточен на работе или трудился вяло;
- работает с уверенностью или сомневается, возвращается к сделанному, много раз проверяет.

После окончания работы, в процессе опроса испытуемого, необходимо выяснить:

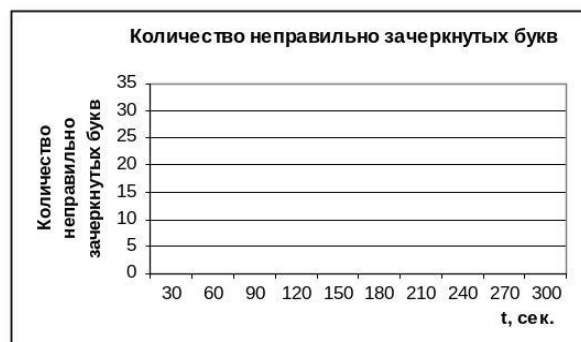
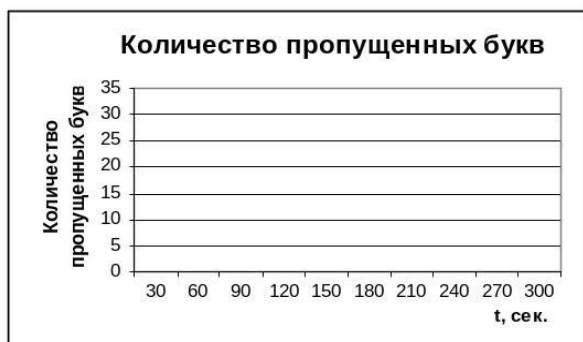
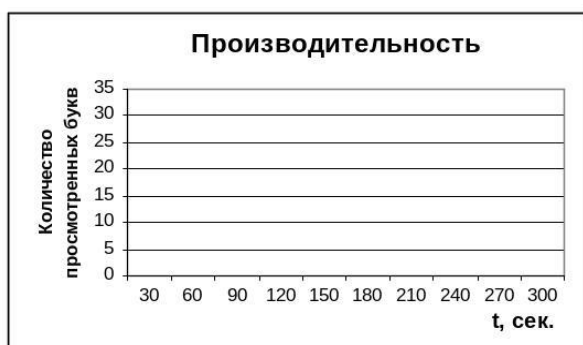
- было ли трудно выполнять задание и в чем заключались затруднения;
- устал ли исследуемый и в чем это проявлялось;
- мог бы дальше продолжать ту же работу.

Важно также установить, способен ли испытуемый правильно судить о результатах своей работы и о количестве сделанных ошибок.

При определении количественных показателей учитывается, сколько букв просмотрено за каждые 30 секунд и число ошибок за это же время (число пропущенных букв из заданных и число зачеркнутых из незаданных). Результаты заносятся в таблицу:

№ п/п	Время	Количество просмотренных букв	Количество допущенных ошибок		
			Количество пропущенных букв	Количество неправильно зачеркнутых	Общее количество ошибок
1	30 секунд)				
2	60 секунд				
3	90 секунд				
				
10	300 секунд				

По результатам исследования строится 4 графика, в каждом из которых, по оси абсцисс откладывается время в 30-ти секундных интервалах, а по оси ординат соответственно: количество просмотренных букв; общее число ошибок; число пропущенных букв из заданных и число неправильно зачеркнутых букв.



Далее высчитываются показатели:

- производительность в начале выполнения задания (среднее арифметическое количества просмотренных букв за 1-й и 2-й тридцатисекундный интервалы);
- производительность в середине выполнения задания (среднее арифметическое за 5-й и 6-й тридцатисекундный интервалы);
- производительность в конце выполнения задания (среднее арифметическое за 9-й и 10-й тридцатисекундный интервалы);
- производительность за всю работу (общее количество просмотренных букв);
- количество ошибок на указанных этапах (начало, середина и конец) и общее количество ошибок;
- отношение производительности в конце работы к производительности в ее начале (в %).

По количеству материала, просмотренного за 30 секунд (по производительности), можно составить предварительное суждение о темпе психических процессов испытуемого.

Сопоставление производительности с количеством ошибок позволяет сделать заключение о преобладании у испытуемого установки на скорость или на точность в работе.

По количеству ошибок можно судить о степени концентрации внимания испытуемого и динамике его работоспособности.

Качество ошибок, в частности, сколько раз пропущена каждая из заданных букв в отдельности на разных этапах выполнения задания, дает представление о распределении внимания испытуемого.

Практическое занятие № 14

«Влияние абиотических факторов на животных (низкие и высокие температуры)»

Цель: выявить и изучить различные приспособления у животных и растений к действию низкой и высокой температуры, как абиотического фактора среды.

Оборудование: мультимедийная доска, презентация, фото

Ход работы

1. На какие 3 группы делят животных по отношению к температуре?
2. Рассмотрите морфологическое строение животных: песец, полярная сова, буйвол, бурый медведь, еж, двугорбый верблюд, тритон, морж, пингвин, дикий гусь, ласточка, синица, заяц-русак, пестрый дятел. Определить место обитания и среду обитания данных животных
3. Выявить температурные адаптации этих животных. Записать в таблицу особенности строения, выявить
 - физиологическую адаптацию
 - морфологическую адаптацию
 - этологическую адаптацию;

привести примеры.

1. Выявить адаптации данных животных к высоким и низким температурам, недостатку пищи. Какие особенности физиологических процессов и морфологии позволяют животным пережить зимнюю спячку? Заполнить таблицу.

№ п/п	Факторы	Особенности строения, покровов, поведения	примеры
1	Низкая температура		
2	Высокая температура		
3	Недостаток еды		
4	Недостаток воды		

1. Какие виды терморегуляции существуют у животных в природе? Выбрать из списка животных, привести примеры.
2. Заполнить таблицу «Приспособления у растений к переносу высоких и низких температур»

№ п/п	Приспособления	Характеристика	Примеры растений
-------	----------------	----------------	------------------

3. **Сделать вывод о значении покровов тела животных и одежды для человека для адаптации к низкой и высокой температуре.**

Практическое занятие № 15

Контрольная работа. Теоретические аспекты экологии.

Контрольная работа по теме «Основы экологии»

Инструкция по выполнению работы

Ответы на задания запишите в бланк ответов. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый. При выполнении работы не разрешается пользоваться учебником, рабочими тетрадями и другим справочным материалом. При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. В целях экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Вариант 1

1. К абиотическим экологическим факторам относится

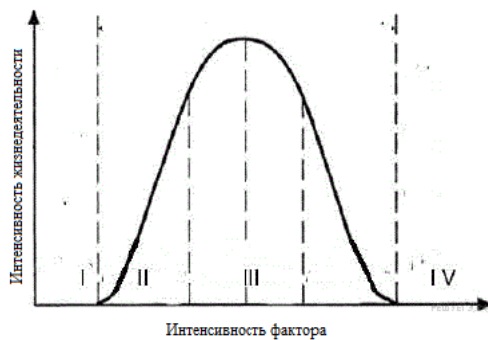
- 1) плодородность почвы
- 2) большое разнообразие растений
- 3) наличие хищников
- 4) температура воздуха

2. Реакция организмов на продолжительность дня называется

- 1) фототропизмом
- 2) гелиотропизмом
- 3) фотопериодизмом
- 4) фототаксисом

3. Ярусность растений в лесу

- 1) повышает межвидовую конкуренцию организмов
- 2) снижает внутривидовую конкуренцию
- 3) угнетает жизнедеятельность растений
- 4) снижает межвидовую конкуренцию



4. Какой цифрой обозначен оптимум существования организма?

- 1) I 2) II 3) III 4) IV

5. Ограничивающим фактором для жизни крота обыкновенного может служить

- 1) недостаток света
- 2) влажность воздуха
- 3) температура воздуха
- 4) плотность почвы

6. Приспособленность кактусов к засушливым условиям пустыни состоит в том, что у них

- 1) периодически прекращаются все процессы жизнедеятельности
- 2) устьица расположены на нижней части листа
- 3) имеются мощные корни, глубоко уходящие в почву
- 4) в стеблях имеются водоносные ткани, в которых они запасают воду

7. Определите правильно составленную пищевую цепь.

- 1) чайка → окунь → мальки рыб → водоросли
- 2) водоросли → чайка → окунь → мальки рыб
- 3) мальки рыб → водоросли → окунь → чайка
- 4) водоросли → мальки рыб → окунь → чайка

8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В отличие от естественной экосистемы, искусственная экосистема характеризуется.

- 1) большим разнообразием видов
- 2) разнообразными цепями питания
- 3) незамкнутым круговоротом веществ
- 4) преобладанием одного — двух видов
- 5) влиянием антропогенного фактора

б) замкнутым круговоротом веществ

9. Какие из приведённых организмов являются потребителями готового органического вещества в сообществе соснового леса? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) почвенные зелёные водоросли

2) гадюка обыкновенная

3) мох сфагнум

4) подрост сосны

5) тетерев

б) лесная мышь

10. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса определяется

1) большим видовым разнообразием

2) отсутствием редуцентов

3) большой численностью хищников

4) разветвлёнными пищевыми сетями

5) колебанием численности популяций

б) замкнутым круговоротом веществ

11. Какие из перечисленных факторов окружающей среды относятся к антропогенным?

Выберите три верных признака из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) температура воздуха

2) загрязнение парниковыми газами

3) наличие перерабатываемого мусора

4) наличие дороги

5) освещённость

б) концентрация кислорода

12. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

В экосистеме широколиственного леса — дубраве

1) короткие пищевые цепи

2) устойчивость обеспечивается разнообразием организмов

3) начальное звено цепи питания представлено растениями

4) популяционный состав животных не изменяется во времени

5) источник первичной энергии — солнечный свет

б) в почве отсутствуют редуценты

13. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

К естественным биогеоценозам относят

1) дубраву

2) болото

3) сад

4) огород

5) ельник

6) пастбище

14. Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме пруда.

РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМЕ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА

А) прибрежная растительность

Б) карп

В) личинки земноводных

Г) фитопланктон

Д) растения дна

Е) большой прудовик

1) продуценты

2) консументы

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А

Б

В

Г

Д

15. Установите соответствие между ролью функциональных групп в биогеоценозе и функциональными группами.

РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

А) выделяют в атмосферу кислород

Б) минерализуют органические вещества

В) создают органические вещества из неорганических

Г) восстанавливают нитраты до свободного азота

Д) замыкают круговорот веществ

Е) бывают 1-го, 2-го, 3-го порядков

1) консументы

2) продуценты

3) редуценты

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А

Б

В

Г

Д

Е

16. Установите соответствие между характеристикой экосистемы и её видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОСИСТЕМЫ ЭКОСИСТЕМА

А) включает большое разнообразие видов

Б) продукция частично изымается из системы

В) используются удобрения разных видов

Г) круговорот веществ незамкнутый

Д) является саморегулирующейся системой

Е) имеет разветвлённые сети питания

1) пшеничное поле

2) смешанный лес

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А

Б

В

Г

Д

Е

17. Установите соответствие между организмами и типами межвидовых отношений, в которые они вступают: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМЫ ОТНОШЕНИЯ

А) чёрный и рыжий тараканы

Б) свинной цепень и человек

В) самцы пауков птицеведов

Г) личинки жуков-плавунцов и стрекоз

Д) таёжный клещ и лиса

Е) гриб трутовик и берёза

1) конкуренция

2) паразитизм

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А

Б

В

Г

Д

Е

18. Установите последовательность процессов, вызывающих смену экосистем.

1) заселение территории мхами и кустистыми лишайниками

2) появление кустарников и полукустарников

3) формирование травяного сообщества

4) появление накипных лишайников на скальных породах

5) формирование лесного сообщества

19. Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания, начиная с организма, поглощающего солнечный свет. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

1) липа

2) ястреб перепелятник

3) жук пахучий красотел

4) обыкновенный скворец

5) гусеница непарного шелкопряда

20. Какой тип биотических отношений устанавливается между большим пёстрым дятлом и малым пёстрым дятлом, обитающими в одной экосистеме хвойного леса? Объясните почему.

21. Какие виды экологических факторов способствуют регуляции численности волков в экосистеме? Ответ поясните.

22. Одна самка луны-рыбы вымётывает до 300 миллионов икринок. Объясните, почему численность этого вида не возрастает в водоёмах беспредельно.

Практическое занятие № 16

Профессионально ориентированное содержание

Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

Цель: поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие), формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

Ход работы:

1. Изучите теоретическую часть.
2. Выполните задания практической части.

Краткие теоретические сведения

Кейс представляет собой описание некой конкретной ситуации или случая, включающего в себя проблему, требующую решения. Как правило, строится на реальных фактах.

Его отличительная особенность – описание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни. Кейс – это не просто правдивое описание событий, а единый информационный комплекс, позволяющий понять ситуацию. Таким образом, решить кейс – значит провести анализ предлагаемой ситуации или случая и найти наиболее рациональное решение проблемы.

Например: юрист решает кейс, анализируя все подробности дела, учитывая тонкости законодательства в конкретной ситуации и предлагая клиенту наилучший выход из ситуации.

Специфика использования кейс-метода не заключается в следующем:

- обучение в малых группах (4 – 5 человек);
- перед каждой группой ставится одна и та же задача;
- задача не должна иметь однозначного решения;
- обязательное наличие информационного материала;
- при этом информация должна быть либо избыточной, либо недостаточной;
- обязательным условием является выработка решения внутри группы, а затем общего решения.

Биотехнологию в анализе информации представляют как понятие, охватывающее широкий спектр процедур, направленных на модификацию живых

организмов в соответствии с целями человека.

Тысячелетиями люди пользуются биотехнологиями в сельском хозяйстве, производстве продуктов питания и медицине. Сам термин «биотехнологии» был введен венгерским инженером, которого звали Карл Эреки. Произошло это в 1917 году.

Существует несколько видов биотехнологий:

- биоинженерия;
- биомедицина;
- наномедицина;
- биофармакология;
- биоинформатика;
- бионика;
- генная инженерия.

Порядок выполнения работ

Задание 1. Проанализируйте информацию о научных достижениях в области биотехнологий.

Рассмотрите ситуации. Ответы представьте в виде кейсов.

Задача 1. Существуют вполне определенные требования и условия для создания и развития биотехнологического производства ЛС. В частности, это касается проблемы выбора биообъектов для масштабирования производства. Имеются существенные различия между диким штаммом и промышленным штаммом. Штамм обладает вполне конкретными свойствами природного характера, а производственный процесс имеет свои требования к этому штамму. Существуют способы воздействия на дикий штамм с целью удовлетворения требований производства ЛС.

Проанализируйте данную ситуацию с точки зрения:

- представления о биообъекте и его функциях;
- соответствия свойств продуцента требованиям производства ЛС и проблем безопасности при работе продуцентами;
- применения конкретных методов преобразования биообъекта для дальнейшего использования его в создании новых продуцентов ЛС.

Задача 2. Как известно, при использовании клеточной инженерии при создании новых продуцентов широко применяют методику прото-пластирования (получения протопластов) как процесс конструкции гибридных структур. В плане решения задачи получения новых продуцентов как источников новых ЛС предложите:

- схему получения протопластов и гибридных структур;
- условия сохранения протопластов;

конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.

Задача 3.

В современной биотехнологии при создании ЛС особое место отводится генной инженерии, суть технологии которой заключается в искусственном соединении отдельных фрагментов ДНК *in vitro* с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку с целью получения рекомбинантных белков. Для осуществления этого необходимы определенные условия, наличие транспортного устройства для внесения ДНК в клетку продуцента, использование ферментов для включения нового гена. Генная инженерия оперирует такими понятиями, как вектор, рестриктазы, липкие концы, сайт узнавания, лигазы, генмаркер, компетентность клетки, экзон, интрон. С представленных общих позиций по генной инженерии сформулируйте конкретные условия:

— расшифруйте понятие «вектор» и пути его введения в клетку;

предложите ферменты, работающие в этой ситуации;

— предложите технику генно-инженерного эксперимента (стадии);

— сравните процесс образования мРНК у эукариот и прокариот.

Задача 4. Успехи генетической инженерии привели к тому, что свыше 100 белков человека могут сохранять свою видоспецифичность. Они нарабатываются как лекарственные средства путем микробиологического синтеза. Получение рекомбинантных белков человека решает проблему дефицита сырья, так как из человеческих тканей в промышленном масштабе получать их невозможно. На первом месте по объему производства и стоимости продукции рекомбинантного белка как лекарственного средства находится хорошо известный гормон – инсулин, контролирующий уровень глюкозы в крови. Работы по генноинженерному получению инсулина человека начались в 70-е годы прошлого столетия.

В данной ситуации прокомментируйте:

- этапы развития технологии получения рекомбинантного инсулина человека;

- схему получения генно-инженерного человеческого инсулина.

Задание 2. Представьте защиту кейсов по данным задачам при помощи презентаций

Вопросы для самоконтроля:

1. На чем основаны биотехнологии?

2. В каких отраслях применяют современные достижения биотехнологий?

Практическое занятие № 17

Развитие промышленной биотехнологий и ее применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологий (по группам)

Цель: уметь анализировать информацию из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) и доносить ее в массы

Ход работы:

1. Изучите теоретическую часть.
2. Выполните задания практической части.

Краткие теоретические сведения

Очень часто понятие «биотехнология» путают с генной инженерией, возникшей в XX—XXI веках, а ведь биотехнология относится к более широкой специфике работы. Биотехнология специализируется на модификации растений и животных путем гибридизации и искусственного отбора для потребностей человека. Эта дисциплина дала человечеству возможность улучшить качество пищевых продуктов, увеличить продолжительность жизни и продуктивность живых организмов — вот что такое биотехнология. До 70-х годов прошлого века этот термин использовали исключительно в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. И только в 1970 году ученые начали использовать термин «биотехнология» в лабораторных исследованиях, таких как выращивание живых организмов в пробирках или при создании рекомбинантных ДНК. Эта дисциплина базируется на таких науках, как генетика,

биология, биохимия, эмбриология, а также на робототехнике, химических и информационных технологиях. На основе новых научно-технологических подходов были разработаны методы биотехнологии, которые заключаются в двух основных позициях: крупномасштабном и глубинном культивировании биологических объектов в периодическом постоянном режиме.

Выращивании клеток и тканей в особых условиях. Новые методы биотехнологии позволяют манипулировать генами, создавать новые организмы или менять свойства уже существующих живых клеток. Это дает возможность более обширно использовать потенциал организмов и облегчает хозяйственную деятельность человека.

Порядок выполнения работ

Задание 1. Кейсы на анализ информации о развитии промышленной

биотехнологий (по группам)

1. Биотехнология в области медицины
2. Биотехнология в сельском хозяйстве
3. В области животноводства
4. Топливо будущего
5. Обработка отходов

Практическое занятие № 18

Профессионально ориентированное содержание

Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

Каждая группа представляет свой кейс в виде анализа с презентацией

Цель: провести анализ аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

Оборудование: теоретический материал по теме, карточки-задания.

Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по группам)

Ход работы.

Задание 1.

Вариант 1. Изучите теоретический материал по теме «Биотехнологии – это...» и заполните таблицу:

вид биотехнологии

цель данного направления

краткий обзор проблемы

Вариант 2. Изучите теоретический материал по теме «Клонирование» и заполните таблицу:

вид биотехнологии

цель данного направления

краткий обзор проблем

Задание 2. Сделайте выводы об этических проблемах биотехнологии

Цель: провести анализ аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

Оборудование: теоретический материал по теме, карточки-задания.

Ход работы.

Задание 1.

Вариант 1. Изучите теоретический материал по теме «Биотехнологии – это...» и заполните таблицу:

вид биотехнологии

цель данного направления
краткий обзор проблемы

Вариант 2. Изучите теоретический материал по теме «Клонирование» и заполните таблицу:

вид биотехнологии
цель данного направления
краткий обзор проблемы

Задание 2. Сделайте выводы об этических проблемах биотехнологии.

Приложение для ПР 4 (теоретический материал)

Технологии с приставкой «био»

Генная и клеточная инженерия

Генная и клеточная инженерия – являются важнейшими методами (инструментами), лежащими в основе современной биотехнологии.

Методы клеточной инженерии направлены на конструирование клеток нового типа. Они могут быть использованы для воссоздания жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, для объединения целых клеток, принадлежавших различным видам с образованием клетки, несущей генетический материал обеих исходных клеток, и других операций.

Генно-инженерные методы направлены на конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. В результате применения генно-инженерных методов можно получать рекомбинантные (модифицированные) молекулы РНК и ДНК, для чего производится выделение отдельных генов (кодирующих нужный продукт), из клеток какого-либо организма. После проведения определенных манипуляций с этими генами осуществляется их введение в другие организмы (бактерии, дрожжи и млекопитающие), которые, получив новый ген (гены), будут способны синтезировать конечные продукты с измененными, в нужном человеку направлении, свойствами. Иными словами, генная

инженерия позволяет получать заданные (желаемые) качества изменяемых или генетически модифицированных организмов или так называемых «трансгенных» растений и животных. Наибольшее применение генная инженерия нашла в сельском хозяйстве и в медицине.

Люди всегда задумывались над тем, как можно научиться управлять природой, и искали способы получения, например, растений с улучшенными качествами: с высокой урожайностью, более крупными и вкусными плодами или с повышенной холодостойкостью. С давних времен основным методом, который использовался в этих целях, была селекция. Она широко применяется до настоящего времени и направлена на создание новых и улучшение уже существующих сортов культурных растений, пород домашних животных и штаммов микроорганизмов с ценными для человека признаками и свойствами.

Селекция строится на отборе растений (животных) с выраженными благоприятными признаками и дальнейшем скрещивании таких организмов, в то время как генная инженерия позволяет непосредственно вмешиваться в генетический аппарат клетки. Важно отметить, что в ходе традиционной селекции получить гибриды с искомой комбинацией полезных признаков весьма сложно, поскольку к потомству передаются очень большие фрагменты геномов каждого из родителей, в то время как генно-инженерные методы позволяют работать чаще всего с одним или несколькими генами, причем их модификации не затрагивают работу других генов. В результате, не теряя других полезных свойств растения, удастся добавить еще один или несколько полезных признаков, что весьма ценно для создания новых сортов и новых форм растений. Стало возможным изменять у растений, например, устойчивость к климату и стрессам, или их чувствительность к насекомым или болезням, распространённым в определённых регионах, к засухе и т.д. Учёные надеются даже получить такие породы деревьев, которые были бы устойчивы к пожарам. Ведутся широкие исследования по улучшению пищевой ценности различных сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, соя, картофель, томаты, горох и др.

Исторически, выделяют «три волны» в создании генно-модифицированных растений:

Первая волна – конец 1980-х годов – создание растений с новыми свойствами устойчивости к вирусам, паразитам или гербицидам. В растениях «первой волны» дополнительно вводили всего один ген и заставляли его «работать», то есть синтезировать один дополнительный белок. «Полезные» гены «брали» либо у вирусов растений (для формирования устойчивости к данному вирусу), либо у почвенных бактерий (для формирования устойчивости к насекомым, гербицидам).

Вторая волна – начало 2000-х годов – создание растений с новыми потребительскими свойствами: масличные культуры с повышенным содержанием и измененным составом

масел, фрукты и овощи с большим содержанием витаминов, более питательные зерновые и т.д.

В наши дни ученые создают растения «третьей волны», которые в ближайшие 10 лет появятся на рынке: растения-вакцины, растения-биореакторы для производства промышленных продуктов (компонентов для различных видов пластика, красителей, технических масел и т.д.), растения - фабрики лекарств и т.д.

Генно-инженерные работы в животноводстве имеют другую задачу. Вполне достижимой целью при современном уровне технологии является создание трансгенных животных с определённым целевым геном. Например, ген какого-нибудь ценного гормона животного (например, гормона роста) искусственно внедряется в бактерию, которая начинает продуцировать его в больших количествах. Еще один пример: трансгенные козы, в результате введения соответствующего гена, могут вырабатывать специфический белок, фактор VIII, который препятствует кровотечению у больных, страдающих гемофилией, или фермент, тромболин, способствующий рассасыванию тромба в кровеносных сосудах, что актуально для профилактики и терапии тромбозов у людей. Трансгенные животные вырабатывают эти белки намного быстрее, а сам способ значительно дешевле традиционного.

В конце 90-х годов XX в. учёные США вплотную подошли к получению сельскохозяйственных животных методом клонирования клеток эмбрионов, хотя это направление нуждается еще в дальнейших серьезных исследованиях. А вот в ксенотрансплантации – пересадке органов от одного вида живых организмов другому, - достигнуты несомненные результаты. Наибольшие успехи получены при использовании свиней, имеющих в генотипе перенесенные гены человека, в качестве доноров различных органов. В этом случае наблюдается минимальный риск отторжения органа.

Учёные также предполагают, что перенос генов поможет снизить аллергию человека к коровьему молоку. Целенаправленные изменения в ДНК коров должны привести также к уменьшению содержания в молоке насыщенных жирных кислот и холестерина, что сделает его еще более полезным для здоровья.

Потенциальная опасность применения генетически модифицированных организмов выражается в двух аспектах: безопасность продовольствия для здоровья людей и экологические последствия. Поэтому важнейшим этапом при создании генно-модифицированного продукта должна быть его всесторонняя экспертиза во избежание опасности того, что продукт содержит протеины, вызывающие аллергию, токсичные вещества или какие-то новые опасные компоненты.

Значение биотехнологий для медицины.

Помимо широкого применения в сельском хозяйстве, на основе генной инженерии возникла целая отрасль фармацевтической промышленности, называемая “индустрией ДНК” и представляющая собой одну из современных ветвей биотехнологии. Более четверти всех лекарств, используемых сейчас в мире, содержат ингредиенты из растений. Генно-модифицированные растения являются дешевым и безопасным источником для получения полностью функциональных лекарственных белков (антител, вакцин, ферментов и др.) как для человека, так и для животных. Примерами применения генной инженерии в медицине являются также производство человеческого инсулина путем использования генно-модифицированных бактерий, производство эритропоэтина (гормона, стимулирующего образование эритроцитов в костном мозге. Физиологическая роль данного гормона состоит в регуляции продукции эритроцитов в зависимости от потребности организма в кислороде) в культуре клеток (т.е. вне организма человека) или новых пород экспериментальных мышей для научных исследований.

Разработка методов генной инженерии, основанных на создании рекомбинантных ДНК, привела к тому «биотехнологическому буму», свидетелями которого мы являемся. Благодаря достижениям науки в этой области стало возможным не только создание «биологических реакторов», трансгенных животных, генно-модифицированных растений, но и проведение генетической паспортизации (полного исследования и анализа генотипа человека, проводимого, как правило, сразу после рождения, для определения предрасположенности к различным заболеваниям, возможную неадекватную (аллергическую) реакцию на те или иные лекарства, а также склонность к определенным видам деятельности). Генетическая паспортизация позволяет прогнозировать и уменьшать риски сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, исследовать и предотвращать нейродегенеративные заболевания и процессы старения, анализировать нейро-физиологические особенности личности на молекулярном уровне), диагностирование генетических заболеваний, создание ДНК-вакцин, генотерапия различных заболеваний и т.д.

В XX веке в большинстве стран мира основные усилия медицины были направлены на борьбу с инфекционными заболеваниями, снижение младенческой смертности и увеличение средней продолжительности жизни. Страны с более развитой системой здравоохранения настолько преуспели на этом пути, что сочли возможным сместить акцент на лечение хронических заболеваний, болезней сердечно-сосудистой системы и онкологических заболеваний, поскольку именно эти группы болезней давали наибольший процент прироста смертности.

Одновременно шли поиски новых методов и подходов. Существенным явилось то, что наукой была доказана значительная роль наследственной предрасположенности в

возникновении таких широко распространённых болезней, как ишемическая болезнь сердца, гипертония, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, псориаз, бронхиальная астма и др. Стало очевидным, что для эффективного лечения и профилактики этих болезней, встречающихся в практике врачей всех специальностей, необходимо знать механизмы взаимодействия средовых и наследственных факторов в их возникновении и развитии, а, следовательно, дальнейший прогресс в здравоохранении невозможен без развития биотехнологических методов в медицине. В последние годы именно эти направления считаются приоритетными и бурно развиваются.

Актуальность проведения достоверных генетических исследований, основанных на биотехнологических подходах, очевидна еще и потому, что к настоящему времени известно уже более 4000 наследственных болезней. Около 5-5,5% детей рождаются с наследственными или врождёнными заболеваниями. Не менее 30% детской смертности во время беременности и в послеродовом периоде обусловлено врождёнными пороками развития и наследственными болезнями. После 20-30 лет начинают проявляться многие заболевания, к которым у человека была только наследственная предрасположенность. Это происходит под воздействием различных средовых факторов: условия жизни, вредные привычки, осложнения после перенесенных болезней и т.д.

В настоящее время уже появились практические возможности значительно снизить или скорректировать негативное воздействие наследственных факторов. Медицинская генетика объяснила, что причиной многих генных мутаций является взаимодействие с неблагоприятными условиями среды, а, следовательно, решая экологические проблемы можно добиться снижения заболеваемости раком, аллергией, сердечно-сосудистыми заболеваниями, сахарным диабетом, психическими болезнями и даже некоторыми инфекционными заболеваниями. Вместе с тем, ученым удалось выявить гены, ответственные за проявление различных патологий и способствующие увеличению продолжительности жизни. При использовании методов медицинской генетики хорошие результаты получены при лечении 15% болезней, в отношении почти 50% заболеваний наблюдается существенное улучшение.

Таким образом, значительные достижения генетики позволили не только выйти на молекулярный уровень изучения генетических структур организма, но и вскрыть сущность многих серьезных болезней человека, вплотную подойти к генной терапии.

Кроме того, на основе медико-генетических знаний появились возможности для ранней диагностики наследственных болезней и своевременной профилактики наследственной патологии.

Важнейшим направлением медицинской генетики в настоящее время является разработка новых методов диагностики наследственных заболеваний, в том числе и болезней с наследственной предрасположенностью. Сегодня уже никого не удивляет предимплантационная диагностика – метод диагностики эмбриона на ранней стадии внутриутробного развития, когда врач-генетик, извлекая лишь одну клетку будущего ребенка с минимальной угрозой для его жизни, ставит точный диагноз или предупреждает о наследственной предрасположенности к той или иной болезни.

Как теоретическая и клиническая дисциплина медицинская генетика продолжает интенсивно развиваться в разных направлениях: изучение генома человека, цитогенетика, молекулярная и биохимическая генетика, иммуногенетика, генетика развития, популяционная генетика, клиническая генетика.

Благодаря все более широкому применению биотехнологических методов в фармацевтике и медицине появилось новое понятие «персонализированной медицины», когда лечение пациента осуществляется на основе его индивидуальных, в том числе генетических особенностей, и даже препараты, используемые в процессе лечения, изготавливаются индивидуально для каждого конкретного пациента с учетом его состояния. Появление таких препаратов стало возможным, в частности, благодаря применению такого биотехнологического метода, как гибридизация (искусственное слияние) клеток. Процессы гибридизации клеток и получения гибридов еще до конца не изучены и не отработаны, но важно, что с их помощью стало возможным нарабатывать моноклональные антитела. Моноклональные антитела – это специальные «защитные» белки, которые продуцируются клетками иммунной системы человека в ответ на появление в крови любых чужеродных агентов (называемых антигенами): бактерий, вирусов, ядов и т.д. Моноклональные антитела обладают необыкновенной, уникальной специфичностью, и каждое антитело узнает только свой антиген, связывается с ним и делает его безопасным для человека. В современной медицине моноклональные антитела широко используются в диагностических целях. В настоящее время они применяются также в качестве высокоэффективных препаратов для индивидуального лечения пациентов, страдающих такими тяжелыми заболеваниями, как рак, СПИД и др.

Клонирование

Клонирование – это один из методов, применяемых в биотехнологии для получения идентичных потомков при помощи бесполого размножения. Иначе клонирование можно определить как процесс изготовления генетически идентичных копий отдельной клетки или организма. То есть полученные в результате клонирования организмы похожи не только внешне, но и генетическая информация, заложенная в них, абсолютно одинакова.

Термин «клонирование» происходит от английского слова clone, cloning (веточка, побег, отпрыск), которое обозначает группу растений (например, фруктовых деревьев), полученных от одного растения-производителя вегетативным (не семенным) способом. Позже название «клонирование» было перенесено на разработанную технологию получения идентичных организмов, именуемую также «замещение клеточного ядра». Организмы, полученные по такой технологии, стали называться клонами. В конце 1990-х годов XX века стала очевидна возможность применения этой технологии для получения генетически идентичных человеческих индивидов, то есть стало реальным клонирование человека.

В природе клонирование широко распространено у различных организмов. У растений естественное клонирование происходит при различных способах вегетативного размножения, у животных - при партеногенезе и различных формах полиэмбрионии (полиэмбриония: от «поли-» и греч. embriou – «зародыш» – образование у животных нескольких зародышей (близнецов) из одной зиготы в результате ее неправильного деления вследствие воздействия случайных факторов). У людей примером полиэмбрионии может служить рождение однояйцевых близнецов, которые являются естественными клонами. Широко распространено клональное размножение среди ракообразных и насекомых.

Первым искусственно клонированным многоклеточным организмом стала в 1997 г. овца Долли. В 2007 году одного из создателей клонированной овцы Елизавета II наградила за это научное достижение рыцарским званием.

Сутью техники «ядерного переноса», используемой при клонировании, является замена собственного клеточного ядра оплодотворенной яйцеклетки на ядро, извлеченное из клетки организма, точную генетическую копию которого планируется получить. К настоящему времени разработаны не только методы воспроизведения того организма, из которого клетка была взята, но и того, от которого был взят генетический материал. Появилась потенциальная возможность воспроизведения умершего организма, даже в том случае, когда от него остались минимальные части - необходимо только, чтобы из них можно было выделить генетический материал (ДНК).

Клонирование организмов может быть полным или частичным. При полном клонировании воссоздаётся весь организм целиком, а при частичном - воссоздаются лишь те или иные ткани организма.

Технология воссоздания целого организма крайне перспективна в случае необходимости сохранения редких видов животных или для восстановления исчезнувших видов.

Частичное клонирование - может стать важнейшим направлением в медицине, поскольку клонированные ткани могут компенсировать недостаток и дефекты собственных тканей организма человека и, что особенно существенно, они не отторгаются при трансплантации.

Такое терапевтическое клонирование изначально не предполагает получение целого организма. Его развитие сознательно останавливают на ранних стадиях, а получившиеся клетки, которые называются эмбриональные стволовые клетки (эмбриональные или зародышевые стволовые клетки - самые примитивные клетки, возникающие на ранних стадиях развития эмбриона, способные развиться во все клетки взрослого организма), используют для выработки нужных тканей или других биологических продуктов. Экспериментально доказано, что терапевтическое клонирование может быть также с успехом применено для лечения некоторых заболеваний человека, до сих пор считающихся неизлечимыми (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, инфаркт, инсульт, диабет, рак, лейкемия и др.), позволит избегать рождения детей с синдромом Дауна и другими генетическими заболеваниями. Ученые видят возможность успешного использования методов клонирования в борьбе со старением и для увеличения продолжительности жизни. Важнейшим приложением этой технологии является и область репродукции - при бесплодии, как женском, так и мужском.

Новые перспективы открываются также для применения клонирования в сельском хозяйстве и животноводстве. Путём клонирования можно получать животных с высокой продуктивностью яиц, молока, шерсти или таких животных, которые выделяют нужные человеку ферменты (инсулин, интерферон и др.). Комбинируя методы генной инженерии с клонированием, можно вывести трансгенные сельскохозяйственные растения, которые смогут сами себя защищать от вредителей или будут устойчивы к определённым болезням.

Здесь были перечислены только некоторые из возможностей, которые открываются, благодаря применению этой новейшей технологии. Однако, при всех своих достоинствах и перспективах, столь важных для решения многих проблем человечества, клонирование является одной из самых обсуждаемых областей науки и медицинской практики. Это связано с нерешенностью целого комплекса морально-этических и правовых аспектов, связанных с манипуляциями с половыми и стволовыми клетками, судьбой эмбриона и клонированием человека.

Некоторые этические и правовые аспекты применения биотехнологических методов

Этика – учение о нравственности, согласно которому главной добродетелью считается умение найти середину между двух крайностей. Данная наука основана Аристотелем.

Биоэтика – часть этики, изучающая нравственную сторону деятельности человека в медицине, биологии. Термин предложен В.Р. Поттером в 1969 г.

В узком смысле биоэтика обозначает круг этических проблем в сфере медицины. В широком смысле биоэтика относится к исследованию социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем, касающихся не только человека, но и любых живых

организмов, включенных в экосистемы. То есть она имеет философскую направленность, оценивает результаты развития новых технологий и идей в медицине, биотехнологии и биологии в целом.

Современные биотехнологические методы обладают настолько мощным и не до конца изученным потенциалом, что их широкое применение возможно только при строгом соблюдении этических норм. Существующие в обществе моральные принципы обязывают искать компромисс между интересами общества и индивида. Более того, интересы личности ставятся в настоящее время выше интересов общества. Поэтому соблюдение и дальнейшее развитие этических норм в этой сфере должно быть направлено, прежде всего, на всемерную защиту интересов человека.

Массовое внедрение в медицинскую практику и коммерциализация принципиально новых технологий в области генной инженерии и клонирования, привело также к необходимости создания соответствующей правовой базы, регулирующей все юридические аспекты деятельности в этих направлениях.

Новейшие биотехнологии создают огромные возможности вмешательства в жизнедеятельность живых организмов и неизбежно ставят человека перед нравственным вопросом: до какого предела допустимо вторжение в природные процессы? Любая дискуссия по биотехнологической проблематике не ограничивается научной стороной дела. В ходе этих дискуссий нередко высказываются диаметрально противоположные точки зрения по поводу применения и дальнейшего развития конкретных биотехнологических методов, прежде всего таких, как:

- генная инженерия,
- пересадка органов и клеток в терапевтических целях;
- клонирование - искусственное создание живого организма;
- использование препаратов, влияющих на физиологию нервной системы, для модификации поведения, эмоционального восприятия мира и т.д.

Практика, существующая в современных демократических обществах, показывает, что эти дискуссии абсолютно необходимы не только для более полного понимания всех «плюсов» и «минусов» применения методов, вторгающихся в личную жизнь человека уже на уровне генетики. Они позволяют также обсудить морально-этические аспекты и определить отдаленные последствия применения биотехнологий, что в свою очередь, помогает законодателям создавать адекватную правовую базу, регулирующую данную сферу деятельности в интересах защиты прав личности.

Остановимся на тех направлениях в биотехнологических исследованиях, которые напрямую связаны с высоким риском нарушения прав личности и вызывают наиболее острую

дискуссию по поводу их широкого применения: пересадка органов и клеток в терапевтических целях и клонирование.

В последние годы резко возрос интерес к изучению и применению в биомедицине эмбриональных стволовых клеток человека и техники клонирования с целью их получения. Как известно, эмбриональные стволовые клетки способны трансформироваться в разные типы клеток и тканей (кроветворные, половые, мышечные, нервные и др.). Они оказались перспективными для применения в генной терапии, трансплантологии, гематологии, ветеринарии, фармакотоксикологии, при тестировании лекарств и пр.

Выделение этих клеток производят из эмбрионов и плодов человека 5-8 недель развития, полученных при медицинском прерывании беременности (в результате аборта), что порождает многочисленные вопросы относительно этической и юридической правомерности проведения исследований на эмбрионах человека, в том числе такие:

- насколько необходимы и оправданы научные исследования на эмбриональных стволовых клетках человека?
- допустимо ли ради прогресса медицины разрушать человеческую жизнь и насколько это морально?
- достаточно ли проработана правовая база для применения этих технологий?

Все эти вопросы решались бы гораздо проще, если бы существовало универсальное понимание, что такое «начало жизни», с какого момента можно говорить о «личности, нуждающейся в защите прав» и что подлежит защите: половые клетки человека, эмбрион с момента оплодотворения, плод с какого-то определенного этапа внутриутробного развития или человек с момента его появления на свет? У каждого из вариантов есть свои сторонники и противники, и вопрос о статусе половых клеток и эмбриона не нашел своего окончательного решения еще ни в одной стране мира.

В ряде стран запрещены любые исследования на эмбрионах (например, в Австрии, Германии). Во Франции права эмбриона защищаются с момента его зачатия. В Великобритании, Канаде и Австралии, хотя создание эмбрионов для исследовательских целей не запрещено, но разработана система законодательных актов, регулирующая и контролирующая подобные исследования. В России ситуация в этой области более чем неопределенная: деятельность по изучению и использованию стволовых клеток недостаточно отрегулирована, остаются существенные пробелы в законодательстве, мешающие развитию этого направления. В отношении же клонирования в 2002 г. федеральным законом был введен временный (на 5 лет) запрет на клонирование человека, но срок его действия истек в 2007 г., и вопрос остается открытым.

Ученые стараются четко разграничивать «репродуктивное» клонирование, цель которого - создание клона, то есть целого живого организма, идентичного другому организму по генотипу, и «терапевтическое» клонирование, применяемое для выращивания колонии стволовых клеток.

В случае стволовых клеток проблемы статуса эмбриона и клонирования приобретают новое измерение. Это связано с мотивацией данного рода научных исследований, а именно применение их для поиска новых, более эффективных способов лечения тяжелых и даже неизлечимых заболеваний. Поэтому в некоторых странах (таких как США, Канада, Англия), где до последнего времени считалось недопустимым использовать эмбрионы и технологии клонирования в терапевтических целях, происходит изменение позиции общества и государства в сторону допустимости их применения в целях лечения таких заболеваний, как рассеянного склероза, болезней Альцгеймера и Паркинсона, постмиокардиального инфаркта, недостаточности регенерации костной или хрящевой ткани, при черепно-лицевых травмах, диабете, миодистрофии и др.

В то же время терапевтическое клонирование многими рассматривается как первый шаг к репродуктивному клонированию, которое встречает крайне негативное отношение во всем мире, и на него повсеместно наложен запрет.

Клонирование человека в настоящее время официально нигде не осуществляется. Опасность в его применении в репродуктивных целях видят в том, что техника клонирования исключает естественное и свободное слияние генетического материала отца и матери, что воспринимается как вызов достоинству человека. Нередко говорится о проблемах самоидентификации клона: кого он должен считать родителями, почему он является генетической копией кого-то другого? Кроме того, клонирование сталкивается с некоторыми техническими препятствиями, которые подвергают опасности здоровье и благополучие клона. Есть факты, свидетельствующие о быстром старении клонов, возникновении у них многочисленных мутаций. В соответствии с техникой клонирования, клон вырастает из взрослой - не половой, а соматической клетки, в генетической структуре которой на протяжении многих лет происходили так называемые соматические мутации. Если при естественном оплодотворении мутировавшие гены одного родителя компенсируются нормальными аналогами другого родителя, то при клонировании такой компенсации не происходит, что значительно увеличивает для клона риск заболеваний, вызываемых соматическими мутациями, и многих тяжелых заболеваний (рака, артрита, иммунодефицитов). Помимо прочего, у некоторых людей возникает страх перед клонированным человеком, перед его возможным превосходством в физическом, моральном и духовном развитии (российский врач-психиатр В. Яровой считает, что этот страх носит

характер психического расстройства (фобии) и даже присвоил ему в 2008 г. название «бионализм»).

Здесь были обсуждены только некоторые из многочисленных проблем, которые возникают в связи с бурным развитием биотехнологий и вторжением их в жизнь человека. Безусловно, прогресс науки остановить нельзя и вопросы, которые она ставит, возникают быстрее, чем общество может на них найти ответы. Справиться с этим положением дел можно лишь понимая, насколько важно широко обсуждать в обществе этические и правовые проблемы, которые появляются по мере развития и внедрения в практику биотехнологий. Наличие колоссальных идеологических расхождений по этим вопросам вызывает осознанную необходимость серьезного государственного регулирования в этой сфере.

От «биотехнологии» к «биоэкономике»

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что передовые биотехнологии способны играть существенную роль в улучшении качества жизни и здоровья человека, обеспечении экономического и социального роста государств (особенно в развивающихся странах).

С помощью биотехнологии могут быть получены новые диагностические средства, вакцины и лекарственные препараты. Биотехнология может помочь в увеличении урожайности основных злаковых культур, что особенно актуально в связи с ростом численности населения Земли. Во многих странах, где большие объёмы биомассы не используются или используются не полностью, биотехнология могла бы предложить способы их превращения в ценные продукты, а также переработки с использованием биотехнологических методов для производства различных видов биотоплива. Кроме того, при правильном планировании и управлении биотехнология может найти применение в небольших регионах как инструмент индустриализации сельской местности для создания небольших производств, что обеспечит более активное освоение пустующих территорий и будет решать проблему занятости населения.

Особенностью развития биотехнологии в XXI веке является не только ее бурный рост как прикладной науки, она все более широко входит в повседневную жизнь человека, и что еще более существенно – обеспечивая исключительные возможности для эффективного (интенсивного, а не экстенсивного) развития практически всех отраслей экономики, становится необходимым условием устойчивого развития общества, и тем самым оказывает трансформирующее влияние на парадигму развития социума в целом.

Широкое проникновение биотехнологий в экономику мирового хозяйства нашло свое отражение и в том, что сформировались даже новые термины для обозначения глобальности данного процесса. Так, применение биотехнологических методов в промышленном

производстве, стали называть «белая биотехнология», в фармацевтическом производстве и медицине - «красная биотехнология», в сельскохозяйственном производстве и животноводстве – «зеленая биотехнология», а для искусственного выращивания и дальнейшей переработки водных организмов (аквакультура или марикультура) – «синяя биотехнология». А экономика, интегрирующая все эти инновационные области, получила название «биоэкономика». Задача перехода от традиционной экономики к экономике нового типа - биоэкономике, основанной на инновациях и широко использующей возможности биотехнологии в различных отраслях производства, а также в повседневной жизни человека, уже объявлена стратегической целью во многих странах мира.