

Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**Методические рекомендации к практическим работам  
по учебной дисциплине  
ОУП.13 Биология  
по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в АПК**

2024 г.

Методические рекомендации для выполнения практических занятий по дисциплине Биология являются частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «ККАТУ» по всем специальностям.

Практические работы проводятся с целью закрепления, углубления и систематизации теоретических знаний по общей биологии.

Практические работы направлены на достижение следующих результатов:

| Код и наименование формируемых компетенций                                                               | Планируемые результаты освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                          | Общие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Дисциплинарные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p><b>В части трудового воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p><b>а) базовые логические действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> | <p>- сформировать знания о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественнонаучной картины мира, в познании законов природы и решении жизненно важных социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в решении вопросов рационального природопользования; в формировании ценностного отношения к природе, обществу, человеку; о вкладе российских и зарубежных ученых - биологов в развитие биологии; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем,</p> <p>- уметь владеть системой биологических знаний, которая включает:</p> <p>основополагающие биологические термины и понятия (жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм, гомеостаз, клеточный иммунитет, биосинтез белка, биополимеры, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие);</p> <p>биологические теории: клеточная теория Т. Шванна, М Шлейдена, Р. Вирхова; клонально-селективного иммунитета П. Эрлих, И.И. Мечникова, хромосомная теория наследственности Т. Моргана, закон зародышевого сходства К. Бэра, эволюционная теория Ч. Дарвина, синтетическая теория эволюции, теория антропогенеза Ч. Дарвина; теория биогеоценоза В.Н. Сукачёва; учения Н.И.</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>б) базовые исследовательские действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul> | <p>Вавилова - о Центрах многообразия и происхождения культурных растений, А.Н. Северцова - о путях и направлениях эволюции, В.И. Вернадского - о биосфере;</p> <p>законы (единообразия потомков первого поколения, расщепления признаков, независимого наследования признаков Г. Менделя, сцепленного наследования признаков и нарушения сцепления генов Т. Моргана; гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга; зародышевого сходства К. Бэра, биогенетического закона Э. Геккеля, Ф. Мюллера);</p> <p>принципы (чистоты гамет, комплементарности);</p> <p>правила (минимума Ю. Либиха, экологической пирамиды чисел, биомассы и энергии);</p> <p>гипотезы (коацерватной А.И. Опарина, первичного бульона Дж. Холдейна, микросфер С. Фокса, рибозима Т. Чек);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека; владение системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;</li> <li>- сформировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К.</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Бэра), границы их применимости к живым системам;</p> <p>- уметь выделять существенные признаки:</p> <p>строения вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов, экосистем и биосферы;</p> <p>строения органов и систем органов растений, животных, человека; процессов жизнедеятельности, протекающих в организмах растений, животных и человека;</p> <p>биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах;</p> <p>- приобрести опыт применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснять полученные результаты и формулировать выводы с использованием</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>научных понятий, теорий и законов;</p> <p>- сформировать умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> <p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования; умение использовать соответствующие аргументы, биологическую терминологию и символику для доказательства родства организмов разных систематических групп; взаимосвязи организмов и среды обитания; единства человеческих рас; необходимости здорового образа жизни, сохранения разнообразия видов и экосистем, как условия сосуществования природы и</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>человечества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети), выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов;</li> <li>- сформировать умения критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</li> <li>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</li> <li>- уметь выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>делать выводы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии;</li> <li>- интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию, умение оценивать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий (клонирование, искусственное оплодотворение, направленное изменение генома и создание трансгенных организмов);</li> <li>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии</li> </ul> |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | <p>соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p><b>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</b></p> <p><b>б) совместная деятельность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;</li> <li>- уметь выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы;</li> <li>- принимать участие в научно-исследовательской работе по биологии, экологии и медицине, проводимой на базе школьных научных обществ и публично представлять полученные результаты на ученических конференциях разного уровня</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Овладение универсальными регулятивными действиями:</b></p> <p><b>г) принятие себя и других людей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p><b>В области экологического воспитания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> </ul> <p>активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть системой знаний об основных методах научного познания, используемых в биологических исследованиях живых объектов и экосистем (описание, измерение, проведение наблюдений); способами выявления и оценки антропогенных изменений в природе;</li> <li>- уметь выявлять отличительные признаки живых систем, в том числе грибов, растений, животных и человека; приспособленность видов к среде обитания, абиотических и биотических компонентов экосистем, взаимосвязей организмов в сообществах, антропогенных изменений в экосистемах своей местности;</li> <li>- уметь выделять существенные признаки биологических процессов: обмена веществ (метаболизм), информации и превращения энергии, брожения, автотрофного и гетеротрофного типов питания, фотосинтеза и хемосинтеза, митоза, мейоза, гаметогенеза, эмбриогенеза, постэмбрионального развития, размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), взаимодействия генов, гетерозиса; действий искусственного отбора, стабилизирующего, движущего и разрывающего естественного отбора; аллопатрического и</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | симпатрического видообразования; влияния движущих сил эволюции на генофонд популяции; приспособленности организмов к среде обитания, чередования направлений эволюции; круговорота веществ и потока энергии в экосистемах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.</p> <p>ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.</p> | <p>-осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>-готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <p>-наличие мотивации к обучению и личностному развитию;</p> <p>-целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</p> <p>-освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <p>-способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <p>-овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</p> | <p>-сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;</p> <p>-сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация;</p> <p>-сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;</p> <p>-сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам;</p> <p>-приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;</p> <p>-сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма (онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;</p> <p>-сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования;</p> <p>-сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);</p> <p>-сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию;</p> <p>-сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии.</p> <p style="text-align: center;">-</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Цель данных методических рекомендаций** – обеспечить эффективность проведения практических работ студентов.

Практические работы следует проводить по мере прохождения студентами теоретического материала.

Практические работы рекомендуется производить в следующей последовательности:

- вводная беседа, во время которой кратко напоминаются теоретические вопросы по теме работы, разъясняется сущность, цель выполнения работы;
- самостоятельное выполнение заданий;
- защита практической работы в форме собеседования.

Методические указания к выполнению практической работы для студентов

- 1.К выполнению практической работы необходимо подготовиться до начала занятия, используя рекомендованную литературу и конспект лекций.
- 2.Студенты обязаны иметь при себе линейку, карандаш, тетрадь.
- 3.При подготовке к сдаче практической работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы или записать вывод.

## *Практическая работа № 1.*

### **Роль белков, углеводов и жиров в организме человека**

*Цель работы:* Изучить особенности строения органических веществ, выявить их роль в жизнедеятельности живых организмов. Показать взаимосвязь строения и выполняемой функции на примере органических веществ, входящих в состав клетки.

Ведущими органическими веществами, входящими в состав клетки, являются белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и аденозинтрифосфорная кислота (АТФ).

**Белки.** Основная составная часть любой живой клетки. На их долю приходится половина сухого вещества клетки (после удаления из нее воды). Белки выполняют в ней чрезвычайно разнообразные функции, из которых самая важная — каталитическая функция. Любая химическая реакция в клетке протекает при участии особых биологических катализаторов — ферментов. А любой фермент — белок. Следовательно, без белков-ферментов клетка не смогла бы осуществить ни одной химической реакции, а значит не смогла бы ни расти, ни размножаться, ни функционировать. Где нет белка, там нет жизни. Именно это и заставило Ф. Энгельса определить жизнь как форму существования белковых тел — такую форму, которая реализуется через постоянный обмен веществ.

Помимо каталитической, очень важна структурная (строительная) функции белков. Белки входят в состав всех мембран, окружающих и пронизывающих клетку. В соединении с ДНК белок составляет тело хромосом, а в соединении с РНК — тело рибосом. Растворы низкомолекулярных белков входят в состав жидких фракций клетки. Наконец, именно с белками связано осуществление таких функций, как перенос кислорода в теле организма (его осуществляет белок крови — гемоглобин), сокращение мускулатуры, передача раздражения по нервам и целый ряд других, т.е. двигательную, транспортную и защитную (антитела) функции.

Всего известно 20 различных аминокислот, входящих в состав белков. Молекулы белков имеют 4 структуры: первичную, вторичную, третичную и четвертичную.

**Углеводы.** Столь же необходимая составная часть любой клетки, как и белок. В растительных клетках их значительно больше, чем в животных. Углеводы — своеобразное «топливо» для живой клетки: окисляясь, они высвобождают химическую энергию, которая расходуется клеткой на все процессы жизнедеятельности. У растений углеводы выполняют и важные строительные функции: из них образуются оболочки как живых клеток, так и мертвых (древесина).

По химическому составу углеводы делятся на две большие группы: простые и сложные углеводы

Функции углеводов: строительная и энергетическая.

**Липиды.** Обязательная составная часть любой клетки. Как и углеводы, жиры используются клеткой как источник энергии: при расщеплении жиров освобождается энергия. Подкожный жир играет важную теплоизоляционную роль у многих животных (водные млекопитающие). У животных, впадающих зимой в спячку, жиры обеспечивают организм необходимой энергией, так как питательные вещества извне в это время не поступают. Жиры составляют запас питательных веществ и в семенах многих растений.

Функции липидов: энергетическая, строительная и транспортная.

**Нуклеиновые кислоты.** Впервые были обнаружены в ядрах клеток. Существует два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновые (сокращенно ДНК) и рибонуклеиновые (сокращенно РНК). ДНК содержится преимущественно в ядре клетки, РНК — в цитоплазме и в ядре. Значение нуклеиновых кислот состоит в том, что они обеспечивают синтез в клетке специфических для нее белков. Благодаря функции ДНК, связанной с синтезом белков-ферментов, осуществляется и ее генетическая роль: ДНК является носителем наследственной информации.

### **Контрольные вопросы к практической работе № 1**

1. Какие вещества относятся к макроэлементам?
2. Какие вещества относятся к микроэлементам?
3. Какова роль кальция в организме?
4. Какова роль железа и магния?
5. Назовите свойства воды.
6. Приведите примеры солей, содержащихся в клетке.

### *Практическая работа № 2*

### **Витамины и биологически активные добавки, их значение в жизни организма человека**

#### **Практическая работа по теме «Витамины».**

**1. Запишите определение:** «Витамины – это органические соединения, которые в небольших количествах постоянно требуются для нормального протекания биохимических реакций в организме». Витамины входят в состав ферментов.

Недостаток того или иного витамина в организме – **гиповитаминоз**, состояние, которое чаще всего выражается в ослаблении иммунитета. Существенный недостаток витамина или его полное отсутствие приводит уже к более тяжелому состоянию – **авитаминозу**. При авитаминозе возникают глубокие нарушения обмена веществ, ведущие к различным заболеваниям, вплоть до гибели организма.

Известно 13 незаменимых витаминов. Витамины обозначают заглавными буквами латинского алфавита: А, В, С, D, Е и т.д. Организм человека может самостоятельно синтезировать только витамин D, а все остальные должны поступать в организм с пищей. Классификация витаминов основана на растворимости их в воде и жирах.

#### **2). Используя текст дополните схему:**

**Жирорастворимые** витамины – А, D, Е и К – попадают в организм с жирами пищи.

Поскольку они могут накапливаться в жировой ткани, их ежедневное поступление в организм не обязательно. К **водорастворимым** витаминам относятся 8 витаминов группы В и витамин С. Эти витамины не могут запасаться, поэтому должны поступать в организм постоянно, желательно ежедневно (за исключением некоторых витаминов В). Избытка водорастворимых витаминов практически не бывает, так как в организме они быстро разрушаются и выводятся вместе с мочой. Избыток жирорастворимых витаминов может привести к ослаблению (блокированию) действия других витаминов, а иногда и к серьезным отравлениям.

#### **3) В ходе работы вам необходимо заполнить таблицу:**

| наименование витамина, суточная потребность | в каких продуктах содержится | на какие про<br>назв<br>Забол |
|---------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| A                                           |                              |                               |
| B1                                          |                              |                               |
| C                                           |                              |                               |
| D                                           |                              |                               |

**ВИТАМИН А (ретинол)** - Вас беспокоит маленький рост. Вы часто болеете и плохо видите в сумерках.(нарушение сумеречного зрения называется куриной слепотой)РЕТИНОЛ – вот решение ваших проблем. Всего 0,9 мг и Вы абсолютно здоровый человек.. Этот витамин участвует и в формировании покровного эпителия кожи и слизистых оболочек. При его недостатке усиливается ороговение кожи, образуются угри, кожа становится сухой, шероховатой, воспаляется. Волосы становятся тусклыми, ногти – ломкими. Длительный недостаток витамина А в пище может привести к отставанию детей в росте. У взрослых возникает предрасположенность к онкологическим заболеваниям пищеварительных органов. -Источником витамина А служат животные продукты: сливочное масло, рыбий жир, печень, яйца, молоко. Растительные продукты содержат провитамины А, или каротины, из которых в организме (в тонком кишечнике, печени) образуется витамин А. Каротины содержатся в растительных продуктах, имеющих красный цвет: моркови, помидорах, шиповнике, апельсинах.

**ВИТАМИН С (аскорбиновая кислота)**- у пораженных этой страшной болезнью быстро появлялось чувство усталости, днем возникала сонливость, наблюдалась общая психическая подавленность, лицо становилось бледным, синели губы и слизистая оболочка рта. Кожа принимала грязновато-серый оттенок, десны кровоточили, легко выпадали зубы. Это заболевание получило название цинга.Среди мореплавателей цинга была настоящим бичом. За время существования парусного флота от цинги погибло больше моряков, чем во всех морских сражениях того времени. В команде Васко Да Гама, открывшего в XV в. морской путь из Европы в Индию вокруг Африки, от цинги погибло более 100 моряков из 160. Цинга явилась причиной смерти 248 из 265 членов экипажей кораблей Магеллана во время его кругосветного путешествия в 1519–1522 гг. Цинга погубила легендарного мореплавателя Витуса Беринга в 1741 г., героя-полярника Г.Я. Седова в 1914 г. и многих, многих других.

**Колумб вспоминал.** Да, помнится, во время одной из моих экспедиций часть экипажа заболела цингой. Умиравшие моряки попросили меня высадить их на каком-нибудь острове, чтобы они могли там спокойно умереть. А через несколько месяцев на обратном пути наши корабли вновь подошли к берегу того острова, чтобы предать останки несчастных моряков земле. Каково же было наше изумление, когда мы встретили своих товарищей живыми и здоровыми! Остров мы называли «Кюрасао», по-португальски это означает «оздоравливающий». А от гибели моряков спасли фрукты, содержащие витаминС Природным концентратом витамина С является шиповник. Много аскорбиновой кислоты содержится также в черной смородине, квашеной капусте, картофеле, зеленом луке, землянике, щавеле и других продуктах растительного происхождения. Курение разрушает витамин С.

### **ВИТАМИНЫ группы В.**

**В1-** Регулирует углеводный обмен веществ, участвует в передаче нервных импульсов, При недостатке в организме витаминаВ1 (тиамина) Развивается заболевание Бери-Бери (поражение нервной системы отставание в росте, параличи конечностей и дыхательных мышц. Рекомендуемые продукты : печень, зерновые и бобовые культуры, пивные дрожжи.

**В6 (пиридоксин).**Участвует в составе ферментов, в обмене аминокислот, жиров, в процессах кроветворения. Богаты витамином В6 печень, дрожжи, говядина, яйца, творог, капуста, рис, гречневая крупа, бананы.

**В12 (цианокобаламид).** Необходим для нормального кроветворения, созревания эритроцитов, участвует в свертывании крови. Этот витамин содержится только в продуктах животного происхождения: печени, мясе, яйцах, рыбе, дрожжах, молоке, особенно кислом. **ВИТАМИН Д** - у маленького ребенка может быть проблема связанная с дефицитом кальциферола (витамина Д). Этот витамин участвует в процессах обмена кальция и фосфора в организме человека. А эти процессы очень важны при формировании скелета. От них зависит и рост, и осанка, и красота человека. Особенно важную роль витамин Д играет в растущем организме. Дефицит витамина Д приводит к развитию рахита. Врачи долго и настойчиво искали средства для борьбы с рахитом. Таким средством оказался рыбий жир, который раньше употребляли для смазывания сапог. Но многие врачи не верили в чудодейственную силу рыбьего жира, к тому же тогда он был дефицитом. Шли годы, а болезнь продолжала поражать тысячи детей. В 1919 г. появилось сенсационное сообщение немецкого исследователя Гульдшинского, который добился полного излечения детей, страдающих рахитом, с помощью облучения их ультрафиолетовым светом. Потребовалось еще много усилий ученых разных специальностей, пока удалось получить химически чистое вещество с высокой антирахитической активностью.

Жирорастворимые витамины в организме могут накапливаться, поэтому и требуется их не так много. Дети и взрослые витамин Д получают в основном с животной пищей. Наибольшее количество его содержится в печени трески, рыбьем жире и других рыбных продуктах, в желтке яиц, молоке, в сливочном масле.

Витамин Д может синтезироваться и в коже человека под влиянием ультрафиолетовых лучей, то есть на солнце.

Итак, мы познакомились с витаминами А В С Д. При кулинарной обработке пищи часто разрушаются находящиеся в ней витамины. Как же сохранить в ней возможно больше этих жизненно необходимых веществ.

**4) Выпишите из учебника правила сохранения витаминов.**

**5) Письменно ответьте на следующие вопросы:**

1. Процесс, на который оказывает влияние витамин А.
2. Группа витаминов, к которым относятся витамины В1, В12, С..
3. Заболевание, которое развивается при недостатке витамина Д.
4. Цитрусовое растение, плоды которого моряки брали в плавание для восполнения витамина С.
5. Заболевание, развивающееся при недостатке витамина В1.
6. Заболевание, при котором воспаляются и кровоточат десны, выпадают зубы, снижается устойчивость организма человека к инфекциям и факторам окружающей среды.
7. Биологически активные вещества, в состав молекул которых могут входить витамины.
8. Какого витамина много в рыбьем жире?
9. При отсутствии какого витамина возникает цинга?
10. Недостаток какого витамина вызывает куриную слепоту?
11. Недостаток какого витамина вызывает сухость кожи?
12. Какой витамин необходим для свертывания крови?
13. Недостаток какого витамина вызывает заболевание бери-бери?
14. Какой авитаминоз чаще других возникал у мореплавателей?
15. При недостатке какого витамина развивается рахит?
16. Томаты, морковь, апельсины и петрушка содержат витамин ?
17. Какой витамин разрушает табачный дым?
18. **Знаете ли вы, что:** аллергические реакции могут быть связаны с гиповитаминозом группы В; табачный дым разрушает витамин С; ячмени на глазах могут появляться при недостатке витамина А; дефицит витамина Е приводит к появлению морщин; экзема может быть связана с дефицитом витаминов группы В;

## Практическая работа №3

### Строение клеток

**Цель работы:** пронаблюдать строение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах; сравнить строение клеток растительных и животных организмов; выявить особенности строения клеток растений и животных и единство их строения.

**Оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты растительных клеток и животных клеток.

#### Ход работы.

1. Рассмотрите под микроскопом предложенные вам готовые микропрепараты растительных и животных клеток.
2. Зарисуйте одну клетку растений и одну клетку животных. Подпишите те структуры клеток, которые вы увидели в микроскоп.
3. Сравните строение растительной и животной клеток, опираясь на имеющиеся у вас знания и наблюдения. Заполните данную таблицу, проставив «+» или «-»:

|    | Структуры клетки              | Растительная<br>клетка | Животная<br>клетка |
|----|-------------------------------|------------------------|--------------------|
| 1  | Наружная клеточная мембрана   |                        |                    |
| 2  | Аппарат Гольджи               |                        |                    |
| 3  | Вакуоль                       |                        |                    |
| 4  | Рибосомы                      |                        |                    |
| 5  | Клеточный центр (центриоли)   |                        |                    |
| 6  | Ядро                          |                        |                    |
| 7  | Клеточная стенка              |                        |                    |
| 8  | Эндоплазматическая сеть (ЭПС) |                        |                    |
| 9  | Цитоплазма                    |                        |                    |
| 10 | Хлоропласт (пластиды)         |                        |                    |
| 11 | Митохондрия                   |                        |                    |

4. Используя данные таблицы, схематически зарисуйте строение растительной или животной клетки и подпишите её структуры.
5. Сделайте вывод в соответствии с целью работы, опираясь на имеющиеся у вас знания.

*Вопросы для вывода:*

1. Что сделал и что выявил в ходе п/р?
2. В чем различия клеток растений и животных?
3. В чем сходство клеток растений и животных?

### *Практическая работа № 4* **Определение последовательности нуклеотидов**

**Цель:** закрепить теоретические знания по теме, развить навыки самостоятельной работы с текстом, применения теоретических знаний для решения простейших задач по молекулярной биологии.

**Оборудование:** раздаточный материал, таблица генетического кода.

**Знать:**

Строение и химический состав клетки

ДНК-носитель наследственной информации

Строение и функции РНК

Генетический код и его свойства

Синтез белка

**Уметь :** Пользоваться кодовыми таблицами по составу аминокислот, решать простейшие задачи по молекулярной биологии

**Инструкция по выполнению работы:**

1. Повторить принцип построения иРНК и ДНК.
2. Разобрать примеры решения.
3. Решить задачи и оформить решение в тетради.

**Требования к решению задач**

- ход решения должен соответствовать последовательности процессов, протекающих в клетке;
- решать задачи осознанно, обосновывать каждое действие теоретически;
- запись решения оформлять аккуратно, цепи ДНК, иРНК, тРНК прямые, символы нуклеотидов четкие, расположены на одной линии по горизонтали;
- цепи ДНК, иРНК, тРНК размещать на одной строке без переноса;
- ответы на все вопросы выписывать в конце решения

**Выполнение работы:**

**1. Ответить на вопросы:**

Генетический код. Свойства генетического кода.

## 2. Заполните таблицу "Нуклеиновые кислоты"

Нуклеиновые кислоты- природные высокомолекулярные биополимеры, обеспечивающие хранение и передачу наследственной информации в живых организмах .

### Признаки

| Признаки               | ДНК | РНК |
|------------------------|-----|-----|
| Нахождение в клетке    |     |     |
| Нахождение в ядре      |     |     |
| Строение макромолекулы |     |     |
| Состав нуклеотида      |     |     |
| Свойства               |     |     |
| Функции                |     |     |

3. Решить задачи, разобрав примеры:

Пример №1. Определите последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны молекул тРНК , если фрагмент ДНК имеет последовательность нуклеотидов  
Г-Ц-Ц-Т-А-Ц-Т-А-А-Г-Т-Ц

**Дано:** ДНК     Г-Ц-Ц-Т-А-Ц-Т-А-А-Г-Т-Ц

**Решение:**

На участке ДНК по принципу комплементарности А-У, Г-Ц строим сначала иРНК, затем тРНК  
ДНК    ГЦЦ   ТАЦ   ТАА   ГТЦ  
иРНК   ЦГГ   АУГ   АУУ   ЦАГ  
тРНК   ГЦЦ   УАЦ   УАА   ГУЦ

**Ответ :** иРНК имеет последовательность нуклеотидов:

Ц Г Г А У Г А У У Ц А Г

антикодоны тРНК: Г Ц Ц У А Ц У А А Г У Ц

**Задача для самостоятельного решения.**

Определите последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны молекул тРНК , если фрагмент ДНК имеет последовательность нуклеотидов А-Ц-А-Ц-Г-Ц-Г-Г-Т-Г-А-Т

## Определение последовательности аминокислот в молекуле белка в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК

### *Рекомендации:*

- Внимательно прочитать условие задачи.
- Определить, для ДНК или и-РНК приведена таблица генетического кода; если в таблице присутствует тимин (Т) это код для ДНК, если урацил (У) - для и-РНК.
- Если в задаче указано, что данный фрагмент цепи ДНК кодирует белок, не нужно находить состав второй цепи.
- *Рекомендации:*
  - Помните: чтобы определить, какие аминокислоты переносят данные в задаче т-РНК, необходимо по их антикодонам найти кодоны и-РНК, а затем по таблице найти аминокислоты.
  - Если в задаче сказано, что нуклеотидная цепь ДНК подверглась каким-то изменениям, нужно сначала получить измененную цепь ДНК, а затем выполнять действия, какие требуются.

### *Пример:*

Фрагмент одной из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТЦАГГАТГЦАТГАЦЦ. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК и порядок расположения аминокислот в соответствующем полипептиде. Как изменится аминокислотная последовательность в полипептиде, если второй и четвёртый триплеты ДНК поменять местами? Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

**Ход решения:** 1) По принципу комплементарности определим последовательность нуклеотидов в и-РНК: Цепь ДНК: ТЦАГГАТГЦАТГАЦЦ  
и-РНК: АГУЦЦУАЦГУАЦУГГ

**Рекомендация:** чтобы не ошибиться пишите одну цепь под другой.

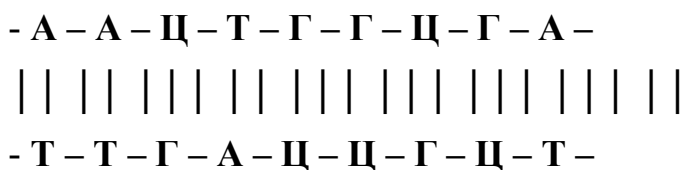
2) По таблице генетического кода найдем аминокислоты: сер-про-тре-тир-три.

**Рекомендация:** названия аминокислот записывайте, как в таблице, сокращенно.

3) Если второй и четвёртый триплеты ДНК поменять местами, то получим измененную цепь ДНК: ТЦААТГТГЦГГААЦЦ; отсюда следует, что изменится и аминокислотная последовательность: на втором месте будет тир, а на четвертом про, т.е сер-тир-тре-про-три.

## Определение нуклеотидного состава ДНК, количества водородных связей между нуклеотидами

**Рекомендации:** для решения задач этого типа необходимо помнить принцип комплементарности:



- Содержание А=Т или  $A/T=1$
- Содержание Г=Ц или  $G/C=1$

### Пример:

Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тимином (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двухцепочной молекуле ДНК? Сколько водородных связей образовано между цепями этой молекулы ДНК? Ответ поясните.

**Ход решения:** 1) согласно принципу комплементарности во второй цепи ДНК содержится нуклеотидов: А 100, Т 300, Г 200, Ц 150; в двух цепях ДНК содержится нуклеотидов: А 400, Т 400, Ц 350, Г 350;

2) между А и Т образуется две водородные связи, между Г и Ц три;

3) всего в данном фрагменте ДНК пар А-Т 400, пар Г-Ц 350; значит водородных связей  $400 \times 2 + 350 \times 3 = 1850$ .

## Определение количества нуклеотидов (триплетов) в участке ДНК (и-РНК) по количеству аминокислот, входящих в состав молекулы белка

**Рекомендации:**

**Помните:**

- один триплет (кодон) кодирует одну аминокислоту, следовательно, число кодонов равно количеству аминокислот в белке;
- Одна тРНК за один раз может перенести только одну аминокислоту, разные аминокислоты переносятся разными т-РНК, следовательно, число аминокислот равно количеству т-РНК, участвующих в синтезе белка;
- Все свои действия следует объяснять, т.к. в условии задачи содержится требование пояснить свой ответ.

**Решите самостоятельно**

Полипептид состоит из 120 аминокислот. Определите число триплетов на участке гена, который кодирует первичную структуру этого полипептида, число нуклеотидов на и-РНК, участвующую в биосинтезе этого пептида, и число молекул т-РНК, участвующих в биосинтезе этого полипептида. Ответ поясните.

### *Практическая работа №6*

#### **Вирусные и бактериальные заболевания**

1. Опишите строение вирусной частицы.
2. Приведите примеры бактериальных инфекций.

#### **2 ВАРИАНТ**

1. Опишите строение бактериальной клетки.
2. Приведите примеры вирусных инфекций.

#### **2.Задание**

#### **ЗАДАНИЕ 1 ЗАРИСОВКА СХЕМАТИЧНОГО СТРОЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ И ВИРУСНОЙ ЧАСТИЦЫ**

Зарисовать в дневниках иллюстрации, сделав соответствующие обозначения.

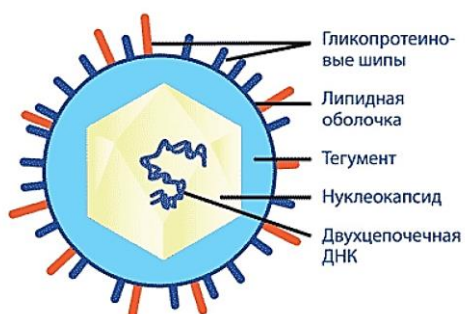
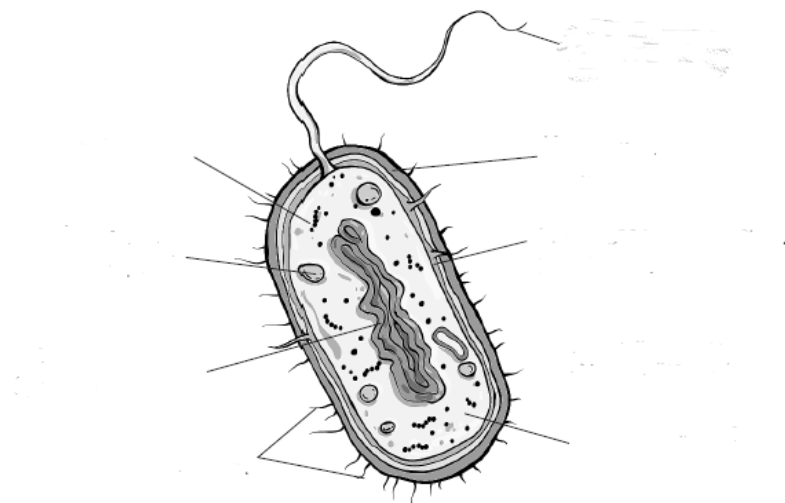


Рис. 2. Структура вирусной частицы VZV  
(Expert Reviews in Molecular Medicine  
© 2005 Cambridge University Press)

Бактериальная клетка

Вирус ветрянки

## ЗАДАНИЕ 2 ЗАДАЧА НА СОПОСТАВЛЕНИЕ

Сопоставьте возбудителя с заболеванием, которое он вызывает. Оформите таблицу в тетради с правильными ответами.

| Возбудитель      | Заболевание             | Бактериальное или вирусное |
|------------------|-------------------------|----------------------------|
| Риновирус        | Пищевая токсикоинфекция |                            |
| Клостридии       | ОРВИ                    |                            |
| Вибрион          | Дизентерия              |                            |
| Кишечная палочка | Гангрена                |                            |
| Микобактерия     | СПИД                    |                            |
| Энтеробактерия   | Холера                  |                            |
| ВИЧ              | Туберкулез              |                            |

ЗАДАНИЕ 3 Подготовить сообщение о любой вирусной и бактериальной болезни.

## **Изучение основных инфекционных заболеваний и их профилактика**

**Цель:** Ознакомиться с основными инфекционными заболеваниями и их профилактикой.

### **Ход работы:**

1. Изучить определение инфекционных заболеваний.
2. Изучить виды профилактики инфекционных заболеваний.
3. Изучить группы мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний.
4. Изучить краткую характеристику групп инфекционных заболеваний.
5. Изучить механизмы передачи инфекционных заболеваний.
6. Оформить отчёт по практической работе.
7. Сформулировать вывод по выполненной работе.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дать определение инфекционных заболеваний.
2. Назвать особенность инфекционных заболеваний.
3. Виды профилактики инфекционных заболеваний.
4. Группы мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний.
5. Профилактические меры.
6. Дать краткую характеристику группам инфекционных заболеваний.
7. Дать определение иммунитета.
8. Виды иммунитета.
9. Звенья процесса распространения инфекционных заболеваний.
10. Механизмы передачи инфекционных заболеваний.

**Инфекционные заболевания** — это группа заболеваний, вызываемых проникновением в организм патогенных (болезнетворных) микроорганизмов. Для того, чтобы патогенный микроб вызвал **инфекционное заболевание**, он должен обладать *вирулентностью* (ядовитостью; лат. *virus* — яд), то есть способностью преодолевать сопротивляемость организма и проявлять токсическое действие. Одни патогенные агенты вызывают отравление организма выделяемыми ими в процессе жизнедеятельности экзотоксинами

(столбняк, дифтерия), другие — освобождают токсины (эндотоксины) при разрушении своих тел (холера, брюшной тиф).

Одной из особенностей **инфекционных заболеваний** является наличие *инкубационного периода*, то есть периода от времени заражения до появления первых признаков. Длительность этого периода зависит от способа заражения и вида возбудителя и может длиться от нескольких часов до нескольких лет (последнее бывает редко). Место проникновения микроорганизмов в организм называют *входными воротами* инфекции. Для каждого вида заболевания имеются свои входные ворота, так, например, холерный вибрион проникает в организм через рот и не способен проникать через кожу.

## Профилактика

Основным принципом деятельности органов здравоохранения является ***профилактическое направление***.

Выделяют общественную и индивидуальную профилактику.

***Индивидуальная профилактика*** предусматривает соблюдение правил личной гигиены в быту и на производстве.

***Общественная профилактика*** включает систему мероприятий по охране здоровья коллективов.

***Мероприятия*** по профилактике инфекционных заболеваний можно условно разделить на две большие группы – ***общие*** и ***специальные***.

К ***общим*** относятся государственные мероприятия, направленные на повышение материального благосостояния, улучшение медицинского обеспечения, условий труда и отдыха населения, а также санитарно-технические, агролесотехнические, гидротехнические и мелиоративные мероприятия, рациональная планировка и застройка населенных пунктов и многое другое, что способствует успехам профилактики и ликвидации инфекционных болезней.

***Специальными*** являются профилактические мероприятия, проводимые специалистами лечебно-профилактических и санитарно-эпидемиологических учреждений. В осуществлении этих мероприятий наряду с органами здравоохранения нередко участвуют другие министерства и ведомства, а также широкие слои населения. Например, в профилактике зоонозных заболеваний (сап, ящур, бруцеллез, сибирская язва и др.) участвуют сельскохозяйственные органы, ветеринарная служба, предприятия по обработке кожевенного сырья и шерсти. Планирование профилактических мероприятий и контроль за их выполнением осуществляют органы здравоохранения. Система профилактических мероприятий включает и международные меры, когда вопрос касается особо опасных (карантинных) инфекций.

## **Виды профилактики**

В зависимости от состояния здоровья, наличия факторов риска заболевания или выраженной патологии можно рассмотреть 3 вида профилактики.

1. **Первичная профилактика.** Это система мер предупреждения возникновения и воздействия факторов риска развития заболеваний (вакцинация, рациональный режим труда и отдыха, рациональное качественное питание, физическая активность, охрана окружающей среды и т.п.). Ряд мероприятий первичной профилактики может осуществляться в масштабах государства.

2. **Вторичная профилактика.** Это комплекс мероприятий, направленных на устранение выраженных факторов риска, которые при определенных условиях (стресс, ослабление иммунитета, чрезмерные нагрузки на любые другие функциональные системы организма) могут привести к возникновению, обострению и рецидиву заболевания. Наиболее эффективным методом является диспансеризация, как комплексный метод раннего выявления заболеваний, динамического наблюдения, направленного лечения, рационального последовательного оздоровления.

3. **Третичная профилактика.** Это комплекс мероприятий по реабилитации больных, утративших возможность полноценной жизнедеятельности. Основная цель – социальная (формирование уверенности в собственной социальной пригодности), трудовая (возможность восстановления трудовых навыков), психологическая (восстановление поведенческой активности) и медицинская (восстановление функции органов и систем организма).

### **Профилактические меры:**

- повышение сопротивляемости организма гигиеной и физкультурой;
- проведение профилактических прививок;
- карантинные мероприятия;
- излечение источника инфекции.

Карантин — это комплекс мероприятий по прекращению распространения инфекции, сюда включается изоляция ранее заболевших, дезинфекция места жительства, выявление контактирующих с больными и т. п.

**При планировании и проведении профилактических мероприятий теоретически и практически обоснованным является их разделение на три группы:**

- 1) мероприятия в отношении источника инфекции, направленные на его обезвреживание (или устранение);
- 2) мероприятия в отношении механизма передачи, проводимые с целью разрыва путей передачи;
- 3) мероприятия по повышению невосприимчивости населения.

Существенную роль играют профилактические мероприятия, направленные на источник инфекции, в котором при антропонозных заболеваниях является человек – больной или носитель возбудителей, а при зоонозных заболеваниях животное.

К этой группе профилактических мероприятий, при антропонозах относятся диагностические, изоляционные, лечебные и режимно - ограничительные мероприятия. Активное и полное выявление больных осуществляется на основе комплексной диагностики, включающей клинические, анамнестические лабораторные и инструментальные исследования. При ряде инфекций (особо опасные инфекции, брюшной тиф, вирусный гепатит и др.) госпитализация выявленных больных обязательна. При других нозологических формах (дизентерия, эшерихиоз, корь, ветряная оспа и др.) при отсутствии эпидемиологических и клинических противопоказаний допускается изоляция больных на дому.

### **Виды профилактики**

В зависимости от состояния здоровья, наличия факторов риска заболевания или выраженной патологии можно рассмотреть 3 вида профилактики.

1. **Первичная профилактика.** Это система мер предупреждения возникновения и воздействия факторов риска развития заболеваний (вакцинация, рациональный режим труда и отдыха, рациональное качественное питание, физическая активность, охрана окружающей среды и т.п.). Ряд мероприятий первичной профилактики может осуществляться в масштабах государства.

2. **Вторичная профилактика.** Это комплекс мероприятий, направленных на устранение выраженных факторов риска, которые при определенных условиях (стресс, ослабление иммунитета, чрезмерные нагрузки на любые другие функциональные системы организма) могут привести к возникновению, обострению и рецидиву заболевания. Наиболее эффективным методом является диспансеризация, как комплексный метод раннего выявления заболеваний, динамического наблюдения, направленного лечения, рационального последовательного оздоровления.

3. **Третичная профилактика.** Это комплекс мероприятий по реабилитации больных, утративших возможность полноценной жизнедеятельности. Основная цель – социальная (формирование уверенности в собственной социальной пригодности), трудовая (возможность восстановления трудовых навыков), психологическая (восстановление поведенческой активности) и медицинская (восстановление функции органов и систем организма).

### **Профилактические меры:**

- повышение сопротивляемости организма гигиеной и физкультурой;
- проведение профилактических прививок;

- карантинные мероприятия;
- излечение источника инфекции.

Карантин — это комплекс мероприятий по прекращению распространения инфекции, сюда включается изоляция ранее заболевших, дезинфекция места жительства, выявление контактирующих с больными и т. п.

### **Классификация инфекционных заболеваний.**

Инфекционные болезни делятся на четыре группы:

**Кишечные инфекции.** Основным источником инфекции являются больной человек или бактерионоситель, выделяющие с испражнениями огромные количества возбудителей. При некоторых кишечных инфекционных заболеваниях возможно также выделение возбудителя с рвотными массами (холера), с мочой (брюшной тиф).

Заразное начало проникает в организм через рот вместе с пищей или питьевой водой, загрязненными во внешней среде теми или иными способами. К кишечным инфекционным болезням относятся брюшной тиф, паратифы А и В, дизентерия, амебиаз,

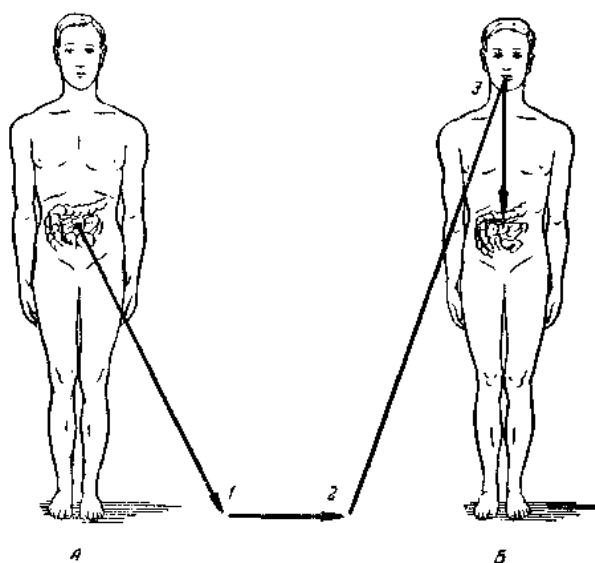


Рис. 1. Схема механизма передачи заразного начала при кишечных инфекциях по Л. В. Громашевскому.

А - зараженный организм; Б - здоровый организм; 1 - акт выведения возбудителя (дефекация); 2 - пребывание возбудителя вне организма; 3 - акт введения возбудителя токсикоинфекции, холера, болезнь Боткина, полиомиелит и др.

### **Инфекции дыхательных путей.**

Источником инфекции является больной человек или бактерионоситель. Воспалительный процесс на слизистых оболочках верхних дыхательных путей

вызывает кашель и чиханье, что обуславливает массовое выделение заразного начала с капельками слизи в окружающий воздух. Возбудитель проникает в организм здорового человека при вдыхании воздуха, содержащего зараженные капельки (рис. 2). К инфекциям дыхательных путей относятся грипп, инфекционный мононуклеоз, натуральная оспа, эпидемический менингит и большинство детских инфекций.

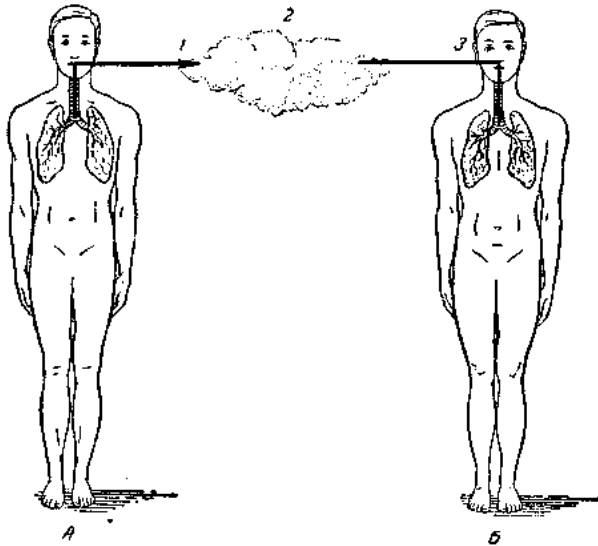


Рис. 2. Схема механизма передачи заразного начала при инфекциях дыхательных путей (по Л. В. Громашевскому).

А - зараженный организм; Б - здоровый организм; 1 - акт выведения возбудителя (выдох); 2 - пребывание возбудителя вне организма; 3 - акт введения возбудителя (вдох).

### **Кровяные инфекции.**

Возбудители этой группы болезней имеют основную локализацию в крови и лимфе. Инфекция из крови больного может попасть в кровь здорового лишь при помощи кровососущих переносчиков (рис. 3). Человек, больной инфекцией данной группы, для окружающих при отсутствии переносчика практически не опасен. Исключением является чума (легочная форма), высокозаразная для окружающих.

К группе кровяных инфекций относятся сыпной и возвратный тифы, клещевой риккетсиоз, сезонные энцефалиты, малярия, лейшманиозы и другие болезни.

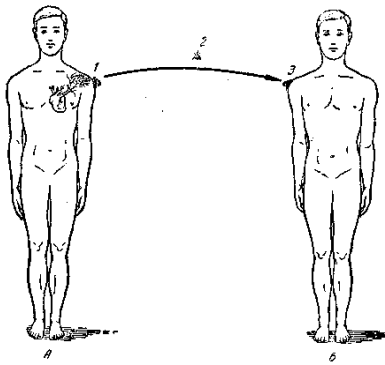


Рис. 3. Схема механизма передачи заразного начала при кровяных инфекциях (по Л. В. Громашевскому).

*A* — зараженный организм; *B* — здоровый организм; 1 — акт выведения возбудителя (сосание крови членистоногими переносчиками); 2 — пребывание возбудителя в организме переносчика (второго биологического хозяина); 3 — акт введения возбудителя.

### **Инфекции наружных покровов.**

Заразное начало обычно проникает через поврежденные наружные покровы. К ним относятся:

- венерические болезни, передающиеся половым путем;
- бешенство и содоку, заражение которыми происходит при укусе больными животными;
- столбняк, возбудитель которого проникает в организм раневым путем;
- сибирская язва, передающаяся прямым контактом от животных или через загрязненные спорами предметы обихода;
- сап и ящур, при которых заражение происходит через слизистые оболочки, и др.

Следует отметить, что при некоторых болезнях (чуме, туляремии, сибирской язве и др.) может быть множественный механизм передачи инфекции.

### **Понятие об иммунитете.**

Иммунитет — свойство организма, обеспечивающее его невосприимчивость к инфекционным болезням или ядам (в частности, к токсинам). Иммунитет к инфекционным болезням проявляется в нескольких формах.

**1. Естественный иммунитет** возникает естественным путем, без сознательного вмешательства человека. Он может быть врожденным и приобретенным.

а) *Врожденный видовой иммунитет* обуславливается врожденными, передающимися по наследству свойствами, присущими данному виду животных или человеку. Это биологическая особенность вида, благодаря которой данный вид животных или человека невосприимчив к определенным инфекциям. Например, человек не болеет куриной холерой или чумой рогатого скота, а животные не болеют брюшным или сыпным тифом и т. д. Естественный иммунитет наблюдается также у детей в первые месяцы жизни к некоторым заболеваниям — кори, скарлатине, дифтерии, что связано с сохранением защитных антител, полученных ими от матерей, переболевших в прошлом этими болезнями.

б) *Приобретенный иммунитет* возникает в результате реакции организма на попадание в него микроба или токсина. Он возникает у того или иного человека в результате перенесенного инфекционного заболевания, а также и при скрыто протекающем инфекционном процессе.

Приобретенный естественный иммунитет после одних инфекционных болезней сохраняется очень длительно, иногда пожизненно (натуральная оспа, брюшной тиф и т. д.), после других — кратковременно (грипп, лептоспироз и т. д.).

**2. Искусственный иммунитет** создается путем введения вакцин и сывороток.

Если выработка защитных приспособлений происходит активным путем в самом организме, то говорят об *активном иммунитете*. Если защитные вещества вводятся в организм в готовом виде, говорят о *пассивном иммунитете*. Иммунитет, возникший в результате перенесенной болезни, — активный иммунитет, так как защитные приспособления выработаны самим организмом; иммунитет, обусловленный передачей защитных веществ плацентарным путем от матери к плоду, — пассивный.

Процесс распространения инфекционных болезней состоит из трех взаимодействующих звеньев:

- 1) источника инфекции, выделяющего микроба-возбудителя или вируса;
- 2) механизма передачи возбудителей инфекционных болезней;
- 3) восприимчивости населения.

Без этих звеньев или факторов не могут возникать новые случаи заражения инфекционными болезнями.

Источником инфекции при большинстве болезней является больной человек или больное животное, из организма которых возбудитель выводится тем или иным физиологическим (выдох, мочеиспускание, дефекация) или патологическим (кашель, рвота) путем.

**Бактерионоситель** — это практически здоровый человек, но носящий в себе и выделяющий возбудителей болезни. Различают острое носительство, если оно, как при брюшном тифе, длится 2—3 месяца, и хроническое, когда

переболевший в течение десятков лет выделяет возбудителя во внешнюю среду. Выделение может быть постоянным, но чаще оно бывает периодическим.

### **Механизм передачи.**

**1. Контактный путь передачи** (через наружный покров) возможен в тех случаях, когда возбудители болезни передаются через соприкосновение больного или его выделений со здоровым человеком. Различают *прямой контакт*, т. е. такой, при котором возбудитель передается при непосредственном соприкосновении источника инфекции со здоровым организмом (укус или ослюнение человека бешеным животным, передача венерических болезней половым путем и-т. д.), и *непрямой контакт*, при котором инфекция передается через предметы домашнего и производственного обихода (например, человек может заразиться сибирской язвой через меховой воротник или другие меховые и кожаные изделия, загрязненные бактериями сибирской язвы).

**2. Большое значение в передаче инфекционных болезней имеет фекально-оральный механизм передачи.** При этом возбудители болезней выделяются из организма людей с фекалиями, а заражение происходит через рот с пищей и водой, загрязненными фекалиями.

Пищевой путь передачи инфекционных болезней является одним из наиболее частых. Этим путем передаются как возбудители бактериальных инфекционных болезней (брюшной тиф, паратифы, холера, дизентерия, бруцеллез и др.), так и некоторых вирусных заболеваний (болезнь Боткина, полиомиелит, болезнь Борнхольма). При этом возбудители болезней могут попасть на пищевые продукты различными путями. Не требует объяснения роль грязных рук: инфицирование может произойти как от больного человека или бактерионосителя, так и от окружающих лиц, не соблюдающих правил личной гигиены. Если их руки загрязнены фекалиями больного или бактерионосителя, содержащими возбудителей болезни, то при обработке пищевых продуктов эти лица могут их инфицировать. Кишечные инфекционные болезни поэтому недаром называют *болезнями грязных рук*.

Определенная роль в распространении кишечных инфекционных болезней, имеющих фекально-оральный механизм заражения, принадлежит *мухам*. Садясь на грязные подкладные судна, различные нечистоты, мухи загрязняют лапки и всасывают в кишечную трубку болезнетворные бактерии, а затем переносят и выделяют их на пищевые продукты и посуду. Микробы на поверхности тела мухи и в кишечнике остаются жизнеспособными в течение 2—3 дней. При употреблении загрязненных продуктов и пользовании загрязненной посудой происходит заражение. Поэтому *уничтожение мух* является не только общегигиеническим мероприятием, но и преследует цель профилактики кишечных инфекционных болезней. Наличие мух в инфекционной больнице или отделении недопустимо.

4. Близко к пищевому стоит **водный путь передачи инфекционных болезней**. Через загрязненную фекалиями воду могут передаваться холера, брюшной тиф и паратифы, дизентерия, туляремия, бруцеллез, лептоспирозы и т. д. Передача возбудителей при этом происходит как при питье зараженной воды, так и при обмывании продуктов, а также при купании в ней.

5. **Передача через воздух происходит** при инфекционных болезнях, локализующихся преимущественно в дыхательных путях: корь, коклюш, эпидемический менингит, грипп, натуральная оспа, легочная форма чумы, дифтерия, скарлатина и т. д. Большинство из них переносится с каплями слизи — **капельная инфекция**. Передающиеся таким путем возбудители обычно малоустойчивы во внешней среде и быстро в ней гибнут. Некоторые микробы могут также передаваться с частицами пыли — **пылевая инфекция**. Этот путь передачи возможен только при инфекционных болезнях, возбудители которых устойчивы к высушиванию (сибирская язва, туляремия, туберкулез, Кулихорадка, натуральная оспа и т. д.).

### *Практическая работа №7*

#### **Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании**

**Цель:** научиться составлять схемы моногибридного и дигибридного скрещивания.

**Оборудование:** разноуровневые карточки с задачами по генетике.

#### **Теоретическая часть**

**Моногибридное скрещивание** – вид скрещивания, когда анализируется наследование лишь одной пары альтернативных, т.е. взаимоисключающих признаков, которыми обладают родительские формы. Развитие этих признаков обусловлено парой соответствующих аллелей или генов. Аллели представляют собой различные варианты состояния одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом.

Признаки, которые полностью преобладают (подавляют) в первом поколении, называются **доминантными**. Признаки, не проявляющиеся в первом поколении (подавляемые), называются **рецессивными**.

Если в генотипе организма имеются две одинаковые аллели гена – обе доминантные или рецессивные (AA или aa), то такой организм называется **гомозиготным**, и он не дает расщепления. Если же из пары генов один будет доминантным, а другой рецессивным, то такой организм называется **гетерозиготным** (Aa), и он будет давать расщепление в потомстве при скрещивании с себе подобным организмом.

Совокупность всех генов данного организма, т.е. носителей генетической информации, занимающих в хромосомах определенные места, называют *генотипом*. Совокупность всех внешних и внутренних признаков организма, определяющих его индивидуальные особенности, называют *фенотипом*.

*Первое правило Г.Менделя или закон единообразия гибридов первого поколения (закон доминирования)* гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом гибридном поколении единообразно как по генотипу, так и по фенотипу.

P ♀ AA x ♂ aa

желтый ↓ зеленый G A a

F<sub>1</sub> Aa, Aa, Aa, Aa По фенотипу – все желтые

В следующей серии опытов по моногибридному скрещиванию Г.Мендель использовал в качестве родительных форм особи гибридов первого поколения.

P<sub>(F<sub>1</sub>)</sub> ♀ Aa x ♂ Aa

|        |     |                   |    |
|--------|-----|-------------------|----|
| желтый |     | зеленый G A a A a |    |
| ♀      | ↘ ♂ | A                 | a  |
|        |     | A                 | a  |
|        | A   | AA                | Aa |
|        | a   | Aa                | aa |

F<sub>2</sub> AA, Aa, Aa, aa

желтый желтый желтый зеленый

*Второй закон Г.Менделя (закон расщепления)* гласит: при скрещивании двух гетерозиготных особей, отличающихся между собой по одной паре альтернативных признаков, в потомстве наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, а по генотипу – 1:2:1.

*Пример.* Серую гетерозиготную дрозофилу скрестили с самцом, имеющим черное тело. Какое потомство можно ожидать от этого скрещивания, если известно, что серый цвет тела дрозофилы является доминантным признаком?

Дано:

A – серый цвет

a – черный цвет

F<sub>1</sub> - ?

Решение:

P ♀ Aa x ♂ aa

Ф серый ↓ черный

G A a a

F<sub>1</sub> Aa, Aa, aa, aa

Ф серые черные

1:1

Тип задачи – моногибридное скрещивание с полным доминированием.

Ответ: в результате скрещивания гетерозиготной серой дрозофилы с черным самцом в первом поколении наблюдается расщепление в соотношении 1:1 как по генотипу (Aa:aa), так и по фенотипу (сер:чер)

*Дигибридное скрещивание* – это скрещивание, в котором участвуют две пары аллелей. При скрещивании гетерозиготных особей, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков, в потомстве

наблюдается расщепление по фенотипу в соотношении  $(3+1)^n$ , где  $n$  – число пар альтернативных признаков.

*Закон независимого комбинирования признаков* гласит: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором гибридном поколении наблюдается независимое комбинирование этих признаков, в результате чего получают новые формы, обладающие несвойственными родителям сочетаниями признаков.

*Пример.* Скрещивались черная крольчиха с гладким мехом и серый мохнатый кролик (доминантные признаки), мать которого была черной, а отец имел гладкий мех. Какое потомство можно ожидать от этого скрещивания?

Дано:

A – серый цвет

a – черный цвет

B – мохнатый мех

b – гладкий мех

F<sub>1</sub> - ?

Решение:

P ♀ aabb × ♂ AaBb

Ф чер, гл ↓ сер., мохн

G ab AB, Ab, aB, ab

F<sub>1</sub> AaBb, Aabb, aaBb, aabb

Ф с., м. с., гл. ч., м., ч., гл

Тип задачи – дигибридное скрещивание с полным доминированием.

Ответ: при скрещивании дигетерозиготного серого мохнатого кролика с черной гладкошерстной крольчихой получается потомство в соотношении по генотипу и по фенотипу как 1:1:1:1, т.е. AaBb-серый мохнатый, Aabb-серый гладкий, aaBb-черный мохнатый, aabb-черный гладкий.

### Практическая часть

#### Решите задачи:

##### 1 вариант

- 1) Сибирский длинношерстный кот Вася скрещивался с соседской кошкой Муркой. В результате этого скрещивания родились 4 короткошерстных и 2 длинношерстных котенка. Известно, что у кошек короткая шерсть – доминантный признак. Определить генотипы Вася, Мурки и всех котят.
- 2) В живом уголке жили морские свинки: самец с длинной шерстью и такая же самка. От их скрещивания в потомстве появились свинки с длинной и короткой шерстью. Какова вероятность появления короткошерстных свинок, если скрестить самцов с длинной шерстью из первого поколения с короткошерстными самками? Короткая шерсть – рецессивный признак.
- 3) В опыте по скрещиванию моркови в потомстве было получено 1872 растения, из которых 465 растений имели красную окраску корнеплода, а остальные желтую окраску. Как наследуются признак окраски корнеплодов у моркови? Сколько растений в потомстве были гетерозиготными?

##### 2 вариант

- 1) У кур нормальное оперение доминирует над шелковистым. В

эксперименте от нормальных по фенотипу птиц получено 816 цыплят, имеющих как нормальное, так и шелковистое оперение. Сколько среди них будет цыплят с нормальным и с шелковистым оперением и какая часть среди потомства является гетерозиготной по генотипу.

- 2) Брахидактилия (укорочение пальцев) имеет аутосомно-доминантный тип наследования. У супругов, страдающих брахидактилией, родился здоровый ребенок. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье также будет здоров?
- 3) В результате скрещивания чистопородных британского короткошерстного кота, имеющего нормальную форму ушей, и шотландской вислоухой кошки получили котят с нормальной формой ушей. Какова вероятность рождения вислоухих котят, если кошек из первого поколения скрестить с вислоухими котами?

## *Практическая работа №8*

### **Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при различных типах взаимодействия генов, составление генотипических схем скрещивания**

#### **Задания для индивидуальной работы**

##### **Вариант 1**

1. Какие гаметы образуют организмы со следующими генотипами: аавв, АаВВ, АаввСс.
2. У человека наличие веснушек является доминантным признаком, а их отсутствие рецессивным; рыжие волосы - доминантный признак, а русые - рецессивный. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какое потомство можно ожидать в случае вступления в брак родителей со следующими фенотипами и генотипами:
  - а) отец и мать имеют веснушки, но отец гомозиготен, а мать гетерозиготна по этому признаку; оба родителя с рыжими волосами и гетерозиготны по этому признаку.
  - б) Отец с русыми волосами и не имеет веснушек, а мать с веснушками и рыжими волосами и гетерозиготна по обоим признакам.
3. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Каковы генотипы и фенотипы щенков, если:
  - а) оба родителя гомозиготны по обоим признакам:
  - б) оба родителя гетерозиготны по обоим признакам.

#### **Задания для индивидуальной работы**

##### **Вариант 2**

1. Какие гаметы образуют организмы со следующими генотипами: ААвв, Аавв, ААВвСс.
2. У человека карие глаза являются доминантным признаком, а голубые - рецессивным; темные волосы - доминантный признак, а русые - рецессивный. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Каковы фенотипы и генотипы детей, рожденных от браков:
  - а) голубоглазой и темноволосой гомозиготной женщины и дигетерозиготного кареглазого темноволосого мужчины;
  - б) у кареглазых мужчины и женщины, если они гетерозиготны по этому признаку, оба родителя имеют русые волосы.
3. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Каковы генотипы и фенотипы потомков, если:
  - а) мать и отец имеют голубые глаза и левши;
  - б) мать и отец правши с карими глазами и гетерозиготны по обоим признакам.

## *Практическая работа №9*

### **Решение задач на сцепленное наследование генов.**

**Учебная цель:** научиться решать задачи на различные виды сцепленного наследования.

### **Учебные задачи:**

- повторить хромосомное определение пола, сцепленное с полом наследование;
- Научиться записывать схемы генетических скрещиваний, решать генетические задачи на эту тему

### **Обеспеченность занятия (средства обучения):**

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия.**

Явление сцепленного наследования генов было объяснено Т. Морганом.

Закон Моргана, гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются преимущественно вместе. Гены, лежащие в одной хромосоме, называются сцепленными. Все гены одной хромосомы называются группой сцепления.

Очень часто сцепленными оказываются гены, вызывающие генетические болезни у человека. Рассмотрим случаи сцепленного наследования генетических заболеваний с половыми хромосомами.

Хромосомы, одинаковые у обоих полов, называются аутосомами. Хромосомы, по которым, мужской и женский пол отличаются друг от друга, называются половыми, или гетерохромосомами. В клетке человека содержится 46 хромосом или 23 пары: 22 пары аутосом и 1 пара половых хромосом. Половые хромосомы обозначают как X- и Y-хромосомы. Женщины имеют две X-хромосомы, а мужчины одну X- и одну Y-хромосому.

Наследование признаков, гены которых находятся в X- и Y-хромосомах, называют наследованием, сцепленным с полом. В половых хромосомах могут находиться гены, не имеющие отношения к развитию половых признаков. При сочетании XY большинство генов, находящихся в X-хромосоме, не имеют аллельной пары в Y-хромосоме. Так же гены, расположенные в Y-хромосоме, не имеют аллелей в X-хромосоме. Такие организмы называются гемизиготными. В этом случае проявляется рецессивный ген, имеющийся в генотипе в единственном числе. Так X-хромосома может содержать ген, вызывающий гемофилию (пониженную свертываемость крови). Тогда все мужские особи, получившие эту хромосому, будут страдать этим заболеванием, так как Y-хромосома не содержит доминантного аллеля.

### **Примеры решения задач**

Отсутствие потовых желез у человека передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Не страдающий этим недостатком юноша женился на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы.

Какова вероятность, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез? Каков прогноз в отношении внуков того и другого пола в предположении, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми?

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Дано:<br/>объект:<br/>человек</p> <p>А -<br/>здоровые<br/>люди.</p> <p>а -<br/>отсутствие<br/>потовых<br/>желез.</p> | <p>По условию юноша здоров, то есть имеет генотип <math>X^A Y</math>.</p> <p>Так как мать девушки и ее предки не страдали отсутствием потовых желез, наиболее возможный генотип матери <math>X^A X^A</math>. отец девушки был болен, его генотип, соответственно, <math>X^a Y</math>.</p> <p>У родившейся дочери 2X-хромосомы, одна от матери, другая от отца. Таким образом, девушка гетерозиготна по данному признаку, имеет генотип <math>X^A X^a</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>F1-?<br/>Ph1-?<br/>F2-?<br/>Ph2-?</p>                                                                                | <p><b>P</b> ♀ <math>X^A X^a</math> X ♂ <math>X^A Y</math></p> <p>↙ ↘ ↙ ↘</p> <p><b>g:</b> <math>X^A X^a X^A Y</math></p> <p><b>F1:</b> <math>X^A X^A</math>, <math>X^A X^a</math>, <math>X^A Y</math>, <math>X^a Y</math></p> <p><b>Ph:</b> ♀ здорова, ♀ здорова, носитель, ♂ здоров, ♂ болен</p> <p>Таким образом, все девочки, родившиеся в данном браке, будут здоровы, а вероятность рождения больного мальчика составляет 50%.</p> <p>Если учесть, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми, прогноз в отношении внуков будет следующим:</p> <p>а) у девочки с генотипом <math>X^A X^A</math> все дети будут здоровы:</p> <p>б) у девочки с генотипом <math>X^A X^a</math> ситуация будет такая</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>же, как у родителей, все девочки будут здоровы, а вероятность рождения больного мальчика составляет 50%;</p> <p>в) у здорового мальчика (генотип <math>X^A Y</math>) все дети будут здоровы;</p> <p>г) у мальчика, страдающего отсутствием потовых желез, в будущем все дети также будут здоровы.</p> <p><b>P</b> ♀ <math>X^A X^A</math> X ♂ <math>X^a Y</math></p> <p>▲   ▲   ▲   ▲</p> <p><b>g:</b> <math>X^A X^a Y</math></p> <p><b>F1:</b> <math>X^A X^a, X^A Y</math></p> <p><b>Ph:</b> ♀ здорова, носитель, ♂ здоров</p> |
|  | <p>Ответ: ♀ здорова 100%, ♂ болен 50 %, внуки 100% - здоровы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Выполните задание самостоятельно

1. Немоглухота передается у людей по наследству как доминантный признак, сцепленный с X-хромосомой. Каких детей можно ожидать от брака:

- а) между нормальным мужчиной и женщиной, страдающей немоглухотой;
- б) между мужчиной и женщиной, страдающими немоглухотой;
- в) между мужчиной, страдающим немоглухотой и нормальной женщиной, отец которой был немоглухим.

2. Раннее облысение у людей передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Мужчина, страдающий этим заболеванием, женился на женщине, отец и мать которой не страдали ранним облысением. Какова вероятность того, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать ранним облысением.

### Порядок выполнения отчёта по практическому занятию:

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.

2. Выполните задания для самостоятельной работы.

### Практическая работа №10

#### Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом, составление генотипических схем скрещивания

##### Задания для индивидуальной работы

##### Вариант 1

1. У душистого горошка два признака - форма пыльцы и окраска цветков - не дают независимого распределения в потомстве. Потомки остаются похожими на родителей. Какой случай наследования признаков здесь имеет место? Каковы закономерности наследования генов, локализованных в одной хромосоме?
2. Заполните таблицу:

| Организмы | Половые хромосомы |       | Гаметы |       | Гетерогаметный пол (указать у самца или у самки) |
|-----------|-------------------|-------|--------|-------|--------------------------------------------------|
|           | самки             | самца | самки  | самца |                                                  |
| Человек   | XX                | XY    |        |       |                                                  |
| Дрозофила | XX                | XY    |        |       |                                                  |
| Моль      | XO                | XX    |        |       |                                                  |
| Птицы     | XY                | XX    |        |       |                                                  |

3. Гемофилия передается у людей по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Каких детей можно ожидать от брака:

- а) между нормальным мужчиной и женщиной - носителем заболевания;
- б) между мужчиной, страдающим гемофилией, и здоровой женщиной, не являющейся носителем;
- в) между мужчиной, страдающим гемофилией, и здоровой женщиной, отец которой был болен гемофилией.

4. Отсутствие потовых желез у людей передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Юноша, не страдающий отсутствием потовых желез, женился на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность того, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез. Будут ли внуки того, или иного пола страдать этим заболеванием, если предположить, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми.

##### Задания для индивидуальной работы

##### Вариант 2

1.Что такое кроссинговер? Какая особенность в поведении хромосом характерна для данного процесса? Когда и в каких клетках он происходит? К каким изменениям в потомстве он приводит?

2.Заполните таблицу:

| Организмы | Половые хромосомы |       | Гаметы |       | Гомогаметный пол (указать у самца или у самки) |
|-----------|-------------------|-------|--------|-------|------------------------------------------------|
|           | самки             | самца | самки  | самца |                                                |
| Шелкопряд | XX                | XY    |        |       |                                                |
| Голубь    | XY                | XX    |        |       |                                                |
| Бабочки   | XY                | XX    |        |       |                                                |
| Кузнечики | XX                | XO    |        |       |                                                |

3.Дальтонизм передается у людей по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Каких детей можно ожидать от брака:

- а) между нормальным мужчиной и женщиной, страдающей дальтонизмом;
- б) между мужчиной и женщиной, страдающими дальтонизмом;
- в) между мужчиной, страдающим дальтонизмом и нормальной женщиной, отец которой был дальтоником.

4.Раннее облысение у людей передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Мужчина, страдающий этим заболеванием, женился на женщине, отец которой также страдал ранним облысением, а мать и ее предки были здоровы. Какова вероятность того, что сыновья и дочери от этого брака будут страдать ранним облысением. Будут ли внуки того, или иного пола страдать этим заболеванием, если предположить, что жены сыновей и мужья дочерей будут здоровыми людьми.

### Порядок выполнения отчёта по практическому занятию:

- 3. Выполните задания для индивидуальной работы.
- 4. **Сформулируйте вывод по работе.** Отрадите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия

### Практическая работа №11

#### Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека

Цель: выявить особенности использования общей генетики при изучении закономерностей наследственности и изменчивости у человека; научиться использовать генеалогический метод на практике.

Повторить: методы изучения наследственности человека с примерами для каждого метода, символика построения родословных (генеалогический метод).

На нашей густонаселенной планете Земля не существует двух совершенно одинаковых людей (за исключением однояйцевых близнецов). Причины этого многообразие с генетических позиций.

Число хромосом у человека в диплоидном наборе 46 (23 пары). Если допустить что родители отличаются по каждой паре хромосом лишь по одному гену, то общее количество возможных генотипических комбинаций окажется равным  $2^{23}$ .

На самом деле количество возможных наследственных комбинаций будет намного больше, так как в расчет не учтен перекрест между гомологичными хромосомами (кроссинговер) и различия по гомологичной паре более чем по одному гену.

Отсюда следует что уже с момента зачатия каждый человек генетически уникален и неповторим.

В настоящее время изучен характер наследования у человека более чем 2000 признаков, нормальных и патологических. Установлено что существуют болезни, обусловленные наследственными факторами. Правильное распознавание этих заболеваний важно для их профилактики и лечения. Эти успехи стали возможными после того, как были разработаны методы генетического исследования человека.

Для генетических исследований человек является неудобным объектом, так как у человека:

- невозможно экспериментальное скрещивание;
- большое количество хромосом;
- поздно наступает половая зрелость;
- малое число потомков в каждой семье;
- невозможно уравнивание условий жизни для потомства.
- 

**1. Генеалогический метод основан на анализе наследования свойств и признаков человека по родословным.** Метод был впервые предложен Ф. Гальтоном, условные обозначения (символы) - Юстом.

Он включает два этапа: составление родословной и генеалогический анализ.

Составление родословной складывается из сбора сведений о семье, начиная с пробанда, и графического изображения родословной с использованием стандартных условных обозначений (символов).

Генеалогический анализ позволяет установить: является ли признак наследственным; определить тип наследования (аутосомно-доминантный, аутосомно-рецессивный, сцепленный с полом) и генотипы членов родословной; прогнозировать вероятность проявления признака в потомстве.

Установлено что развитие некоторых способностей у человека (музыкальности, математическое мышление и т.д.) определяются наследственными факторами.

Известны исторические факты проявления музыкальной одаренности во многих поколениях (семья Бахов)

Известный всему миру пример: носитель гемофилии королева Виктория была гетерозиготной и передала мутантный ген сыну Леопольду и двум дочерям. Эта болезнь проникла в ряд королевских домов Европы и попала в Россию.

Изучены Заболевания: Сахарный диабет; Рожденная глухота; Некоторые формы тяжелого психического заболевания – шизофрения и др.

### **Близнецовый.**

Это один из наиболее ранних методов изучения генетики человека, однако он не утратил своего значения и в настоящее время. Близнецовый метод был введен Ф. Гамильтоном, который выделил среди близнецов две группы:

- одняйцевые(монозиготные)
- двухайцевые(дизиготные)

Однихайцевые близнецы получаются, когда один зародыш на стадии 30-60 клеток делится на 2 части, и каждая часть вырастает в ребенка. Такие близнецы всегда одного пола, похожи друг на друга очень сильно (потому что у них совершенно одинаковый генотип). Отличия, которые возникают у таких близнецов в течение жизни, связаны с воздействием условий окружающей среды.

Разныхайцевые близнецы (не изучаются в близнецовом методе) получаются, когда в половых путях матери одновременно оплодотворяются две яйцеклетки. Такие близнецы могут быть одного или разного пола, похожи друг на друга как обычные братья и сестры.

Частота появления близнецов у людей составляет около 1% (1/3 однояйцовых 2/3 разнояйцовых).

Близнецовый метод используется в генетике человека для того, чтобы оценить степень влияния наследственности и среды на развитие какого-либо нормального или патологического признака.

### Биохимические .

Эти методы используются для диагностики болезней обмена веществ, причиной которых является изменение активности определенных ферментов. С помощью биохимических методов открыто около 500 молекулярных болезней, являющихся следствием проявления мутантных генов.

изучение химического состава организма. Позволяет узнать, являются ли пациенты гетерозиготами по патологическому гену. Например, гетерозиготы по гену фенилкетонурии не болеют, но в их крови можно обнаружить повышенное содержание фенилаланина.

Фенилкетонурия представляет собой достаточно тяжелое наследственное заболевание, основная тяжесть проявлений которого сосредоточена, прежде всего, на нервной системе. Фенилкетонурия, симптомы которой чаще всего встречаются среди девочек, возникает по причине нарушения обмена аминокислот, учитывая же поражение при этом ЦНС, ее проявления сводятся к нарушению умственного развития.

### Цитогенетический

– изучение под микроскопом хромосомного набора – числа хромосом, особенностей их строения. Позволяет выявлять хромосомные болезни. Например, при синдроме Дауна имеется одна лишняя 21-ая хромосома.

## Значение генетики для медицины

Задачи медицинской генетики заключаются в своевременном выявлении носителей заболеваний среди родителей, выявлении больных детей и выработке рекомендаций по их лечению. Большую роль в профилактике генетически обусловленных заболеваний играют генетико-медицинские консультации и перинатальная диагностика

### Генеалогическая символика

#### Ход работы

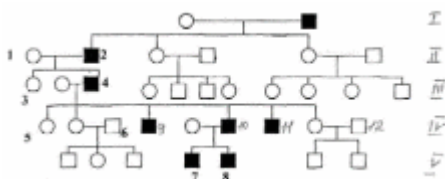
1. Распределить в две колонки признаков человека, наследуемых по законам Менделя (1- колонка доминантные признаки, 2-колонка рецессивные признаки): нерыжие волосы, рыжие волосы; карие глаза, голубые глаза; веснушки, отсутствие веснушек; карликовость, нормальный рост; полидактилия (лишнее пальцы) нормальное число пальцев.

#### 2. Задача №1.

Пропанд мальчик с веснушками у его брата веснушек нет, мать и отец пропанда с веснушками, отец женат дважды, его вторая жена и трое детей от второго брака (1 дочь и 2 сына) без веснушек. Составить родословную семьи, определить характер наследования признака и генотипы всех членов родословной.

#### 3. Задача № 2

Определить тип наследования признака. Установить возможные генотипы всех членов родословной.



### Решение:

Изучаемый признак встречается только у особей мужского пола в каждом поколении и передаётся от отца к сыну, при этом все мальчики рождаются с этим признаком, то можно думать, что изучаемый ген находится в Y-хромосоме (голандрическое наследование).

Возможные генотипы всех членов родословной:

$Y^a$  – наличие данной аномалии;

$Y^b$  – нормальное развитие организма (отсутствие данной аномалии).

Все мужчины, страдающие данной аномалией, имеют генотип:  $XY^a$ ;

Все мужчины, у которых отсутствует данная аномалия, имеют генотип: XY<sup>B</sup>.  
У женщин данная аномалия отсутствует.

4. Сформулируйте вывод, ответивши на вопросы:

Для чего необходимо изучать генетику человека?

Какое практическое значение для медицины имеет изучение генетики человека?

### *Практическая работа №12*

**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

**Воспитательная:** формирование осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

**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

#### **Техника решения задач**

| <b>Алгоритм</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Символика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Краткая запись условий задачи. Введение буквенных обозначений генов, обычно А и В. Определение типа наследования (доминантность, рецессивность), если это не указано.<br>2. Запись фенотипов и схемы скрещивания словами.<br>3. Определение фенотипов в соответствии с условиями. Запись генотипов символам генов под фенотипами.<br>4. Определение гамет. Выяснение их числа и находящихся в них генов на основе установленных генотипов.<br>5. Составление решетки Пеннета.<br>6. Анализ решетки согласно поставленным вопросам.<br>7. Краткая запись ответов | 1. Р – перента – родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания, отличающиеся наследственными задатками.<br>2. F – филис – дети. Гибридное потомство.<br>3. F <sub>1</sub> – гибриды I поколения, F <sub>2</sub> – гибриды II поколения.<br>4. G- гаметы А а ....<br>5. А, В – доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (например, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха).<br>6. а, в – рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (например, зелёной окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха).<br>7. А, а – аллельные гены, определяющие конкретный признак.<br>8. АА, ВВ – доминантные гомозиготы, аа, вв – рецессивные гомозиготы.<br>9. X – знак скрещивания. |

|  |                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 10. ♀ - символ, обозначающий женский пол особи.<br><br>11. ♂ - символ, обозначающий мужской пол особи |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Оформление задач по генетике.

1. На первом (слева) месте пишется женская (материнская) особь, на втором (справа) пишется мужская (отцовская) особь.
2. Аллельные гены пишутся рядом (AABV).
3. При записи генотипа буквы пишутся в алфавитном порядке (aaBV, а не BVaa).
4. Под генотипом пишут фенотип.
5. Фенотипы и гаметы пишутся строго под соответствующим генотипом.
6. Записывается ход решения с объяснениями. Можно оформлять в решётке Пеннета.
7. Записывается ответ

### Практическая работа №13

#### Приспособленность человека к разным условиям среды

Цель. Характеристика видов адаптации человека к различным условиям среды

Задание 1.

Прочитайте материал «Экологические адаптации человека»

Задание 2. Дайте определение понятия «Адаптация» с биологической позиции

---



---



---



---

Задание 3. Заполните пропуски:

А) Адаптация к ранее существовавшим условиям носит название \_\_\_\_\_;

Б) Потеря свойства адаптации называют \_\_\_\_\_.

Задание 4. Назовите механизмы приспособлений организма к окружающей среде:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Задание 5. Дайте определение типам реагирования на воздействие какого-либо фактора

- 1) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Задание 6.

Заполните таблицу

| Виды адаптации  | Примеры |
|-----------------|---------|
| Генотипическая  |         |
| Физиологическая |         |
| Биохимическая   |         |

Сделайте выводы по практической работе

Экологические адаптации человека

#### Понятие адаптации

В словаре, составленном Н.Ф. Реймерсом, адаптация определяется с трех позиций (биологической, медицинской и экологической):

- 1) эволюционно возникшее приспособление организмов к условиям среды, выражающееся в изменении их внешних и внутренних особенностей;
- 2) любое приспособление органа, функции или организма (в том числе человека) к изменяющимся условиям среды;
- 3) совокупность реакций любой живой системы (организма, сообщества, биоценоза и т.д.), поддерживающих ее функциональную устойчивость при изменении условий среды, окружающих эту систему. Потеря свойства адаптации называют *дезадаптацией*. Адаптация к ранее существовавшим условиям носит название *реадаптации*.

#### Механизмы приспособления организма человека к окружающей среде

Чтобы понять взаимодействие в системе «человек – окружающая среда», необходимо иметь представление о тех механизмах, которые обеспечивают его гармоничное единство с окружающей средой, и о возможностях их нарушения в условиях воздействия неблагоприятных экологических факторов. Способность организма поддерживать свое устойчивое состояние долгое время оставалась загадкой.

Первым, кто внес большой вклад в разработку этого вопроса, был французский ученый Клод Бернар. Он справедливо считал, что жизнь нельзя объяснить только на основе обычных химических и физико-химических процессов, что имеется тесная связь живого

организма с окружающей средой, которая выражается в различных формах приспособления. Даже при резких изменениях в окружающей среде жизнь человека не прекращается. К. Бернар впервые высказал предположение, что это связано с тем, что внутренняя среда человека, окружающая клетки и ткани, практически не меняется.

У живого организма есть две среды: внешняя, в которой он живет, и внутренняя, в которой живут элементы его тканей. К внутренней среде относятся кровь, тканевая жидкость, лимфа. К. Бернару принадлежит такой афоризм: «Постоянство внутренней среды есть условия свободной и независимой жизни». Если Клод Бернар дал широкое биологическое объяснение вопросу, то американский ученый Уолтер Кэннон сказал свое слово о постоянстве внутренней среды организма с точки зрения физиологии. У. Кэннон впервые употребил понятие *гомеостаза* (греч. *homoios* – подобный, одинаковый и *stasis* – состояние) к постоянству внутренней среды организма. Он один из первых представил живой организм как сложную, открытую систему, имеющую множество связей с окружающей средой.

Эти связи осуществляются через органы дыхания, рецепторы кожи и слизистых, пищеварительный тракт, нервно-мышечные органы и др. Действие факторов окружающей среды через указанные пути передается соответствующим физиологическим системам, которые способны изменять свои функции в определенных пределах. Одним из механизмов приспособления организма к окружающей среде является *саморегуляция* – основа резистентности организма к воздействующим факторам. Например: При снижении уровня сахара в крови срабатывает гомеостатический механизм в печени, который может повысить содержание сахара в крови до определенного предела. Если снижение сахара больше этого предела, включается следующий этап регуляции, теперь уже за счет инсулина и глюкагона, гормонов поджелудочной железы.

Глюкагон усиливает распад гликогена из белков и жиров, обеспечивает ткани глюкозой, а инсулин способствует быстрой ее утилизации. Резкое падение уровня сахара в крови при воздействии экстремального фактора (например, тяжелой физической работы) включает высшие центры регуляции: гипофиз – промежуточный мозг.

Чрезвычайные экстремальные воздействия >>>> Мобилизация всех систем организма  
Воздействия превышающие норму >>>> Регуляция на системном уровне  
Обычные изменения среды (в пределах нормы) >>>> Авторегуляция на локальном (местном) уровне

Взаимосвязь интенсивности воздействия и включения адаптивных механизмов в организме. Таким образом, процессы, обеспечивающие гомеостаз, направлены на поддержание стабильного состояния организма и устранение вредных факторов или их ограничение.

Большой вклад в изучение механизмов приспособления организма к окружающей среде внес П.К. Анохин. Он является основоположником физиологической кибернетики, создателем теории функциональных систем.

*Функциональная система* – это такое сочетание процессов и механизмов, которое, формируясь в зависимости от данных условий, непременно приводит к эффекту адаптации к этим условиям. Функциональная система всякий раз создается заново, применительно к воздействующему фактору, т.е. организм как бы создает «скорую неотложную помощь», способную в наикратчайший срок, наиболее экономно и рационально вывести организм из экстремальной ситуации. Феномен адаптации – это самостоятельная категория

биологических явлений, результат эволюционно-исторического развития. Недостаточность механизмов адаптации означает снижение возможности биологической системы.

Важную роль в механизмах адаптации играет общий *адаптационный синдром*, так называемая стресс-реакция. Особое внимание к стрессу появилось после работ Г. Селье (1936 год), в одной из которых он отмечает: «Стресс является неспецифическим физиологическим ответом организма на любое требование, которое к нему предъявляется». Стресс как адаптивная реакция организма возникает под влиянием необычных для повседневной жизни воздействий окружающей среды. Стресс-реакция протекает в три этапа: реакция тревоги, когда мобилизуются все силы организма; стадия устойчивости, при которой включаются механизмы долговременной адаптации; стадия истощения, при которой нарушаются адаптационные механизмы. Последствия стресс-реакции могут быть различными: либо стресс приводит к первоначальному состоянию, либо может быть началом развития болезни и гибели организма. В адаптации организма важная роль принадлежит иммунной системе.

*Иммунитет* (от лат. *immunitas* – избавление от чего-либо) – невосприимчивость организма к заразным болезням, зависящая от естественных или приобретенных в течение жизни свойств организма, препятствующих развитию в нем инфекции. Врожденный иммунитет (видовой или наследственный) – это устойчивость организма к определенным факторам (невосприимчивость людей к чуме крупного рогатого скота и собак, куриной халере и т.д.). Это свойство передается по наследству и присуще определенному виду. Приобретенный иммунитет развивается в результате перенесения инфекционного заболевания или создается искусственно – прививкой соответствующей сыворотки или вакцины.

Адаптация организма к изменениям окружающей среды осуществляется за счет еще одного очень важного фактора – большого «*запаса прочности*» организма. Как читал Кэннон, организм устроен по плану ограниченного лимита и принципу строжайшей экономии. Примеров этому можно привести множество. Например, сердце может в любой момент увеличить число сокращений в 2 раза, а артериальное давление повыситься на 30-40%. Артериальная кровь содержит кислорода примерно в 3.5 раза больше, чем используется тканями.

Последние данные из геномики, говорят о том, что геном человека содержит большую часть «молчащих» генов. Почему эти гены не функционируют? На этот вопрос ученые отвечают по разному. Одна из версий предполагает, что эти гены необходимы при стрессовых ситуациях, когда организму нужны дополнительные силы. Организм переносит удаление печени на 3/4, полное удаление селезенки. Удаление 2/3 каждой почки переносится без серьезных нарушений почечной функции. Установлено, что 1/10 части надпочечников достаточно для поддержания жизни. Запас прочности в живом организме достигается различными путями: резервными возможностями организма, изменением обмена веществ, включением других систем организма, изменением структуры клетки (гипертрофия, регенерация) и т.д.

В ходе эволюции совершенствовалось «экономное и выгодное» расходование энергии и вещества.

*Принцип парности органов*, принцип дублирования функций, детоксическая функция печени, принципы системности и саморегуляции лежат в основе адаптации организма к факторам окружающей среды.

Но любая защитно-приспособительная организация – понятие относительное. Действующий фактор может предъявлять требования выше предела приспособительных возможностей организма.

Несоответствие приспособительных возможностей человека к влиянию факторов внешней среды может носить количественный характер, когда интенсивность воздействия выше допустимого предела, или качественный характер, когда на организм действуют факторы, по отношению к которым в нем не выработаны защитноприспособительные механизмы. Это несоответствие может существовать длительное время в необычном для организма ритме (временной аспект). Особое внимание следует уделять индивидуальной повышенной чувствительности организма к изменениям окружающей среды (индивидуальный аспект).

Выделяют три типа реагирования на воздействие какого-либо фактора:

- 1) спринтер – выдерживает воздействие кратковременных сильных нагрузок, но не способен противостоять слабым, длительно действующим раздражителям;
- 2) стайер – выдерживает длительное воздействие слабых раздражителей и крайне неустойчив при воздействии сильных кратковременных раздражителей;
- 3) микст – смешанный тип реагирования проявляется в сочетании реакций обоих типов реагирования.

Адаптации человека, связанные с приспособлением к географическим условиям

Наиболее древние видовые (генотипические) адаптации *Homo sapiens* связаны с приспособлением к географически контрастным условиям и образованием рас – европеоидной, монголоидной, негроидной и близкой к ней австралоидной и малых рас (надэтносов) внутри этих больших рас. Для современного человечества характерен процесс заметной метисации – смешения рас. Расовые различия касаются небольшого числа второстепенных признаков – цвета кожи, волос и глаз, формы носа, губ, разреза глаз, роста и пропорций тела, а также особенностей групп крови и активности некоторых ферментов. Для каждого из этих признаков может быть прослежена определенная связь с факторами географического распространения, генетической изоляцией, климата и особенностей питания.

Так, пропорции тела – коренастость или вытянутость, относительная длина рук и ног, средняя толщина подкожного жира, особенности лицевого скелета и другие признаки людей коррелируют со среднегодовой температурой обитания и также как у животных подчиняются правилам Бергмана и Аллена. Этим различиям подчинены различия в энергетике. Расовые различия не связаны с периодизацией и уровнями физического и умственного развития и плодовитостью. Чаще они сказываются на структуре заболеваемости и смертности, например, при смене климатических поясов. Расовые отличия обычно хорошо заметны у далеко расположенных групп людей и мало различны у постоянно живущих рядом или в одинаковых условиях. В населении мира европеоиды составляют 42.3 %, монголоиды – около 36%, негроиды – 7.4%, австралоиды – 0.3%.

На генетические адаптации человека постоянно накладываются физиологические адаптации – акклиматизация. Обмен веществ у человека очень пластичен. Это относится к уровню и качественной структуре метаболизма. Поэтому человек может приспособливаться (особенно в результате определенного режима прерывистой акклиматизации – тренировки) к широкому диапазону изменений факторов среды и физиологических состояний – температуры, атмосферного давления, концентрации кислорода, состава пищи, мышечной нагрузки, режима активности и т. д. Физиологическая адаптация людей к холодному

климату сопровождается повышением обмена веществ, изменением температурной чувствительности открытых частей тела, глубины дыхания, сдвигом пищевого предпочтения в сторону повышения калорийности пищи. Благодаря изменению периферического кровотока и увеличению слоя подкожного жира улучшается теплоизоляция организма и уменьшается нагрузка на теплообразование в мышцах: ослабляется, а затем и исчезает холодная дрожь.

Этому способствуют и биохимические изменения: повышение активности окислительных ферментов, переход на преимущественное окисление жирных кислот, преобладание реакций свободного окисления. Адаптированный к холоду человек при низкой температуре способен заметно понизить теплосодержание в организме без физиологического напряжения. Приспособления к жаркому климату достигаются изменениями кровообращения, водно-солевого обмена, уменьшением кровяного давления, лучшим согласованием работы почек и потовых желез, некоторым общим снижением обмена веществ. Все эти сдвиги находятся под контролем нервной и эндокринной систем.

Существенные различия в традиционном питании некоторых этнических групп людей не обусловлены генетически; они указывают на большую физиологическую приспособляемость разных человеческих популяций по отношению к составу доступной пищи. Сравнительно мало различающаяся общая калорийность диеты достигается при разном традиционном соотношении источников углеводов, жиров и белков, а полноценность питания – множеством наборов продуктов, в том числе и исключительно растительных.

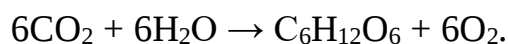
Способность к индивидуальной климатической адаптации зависит от расовой и макроэтнической принадлежности, от пола, возраста и общего физического здоровья. Но в большинстве случаев, относящихся к массам людей, приспособление к тому или иному климату, характеру питания и деятельности происходит не столько посредством функциональной адаптации, сколько за счет психологической мотивации, приспособительного поведения и технологии кондиционирования среды.

#### *Практическая работа №14*

### **Практико-ориентированные расчетные задачи на определение площади насаждений для снижения концентрации углекислого газа в атмосфере**

*Теоретическая часть.* Одна из важнейших задач зеленых насаждений – формирование газового состава атмосферного воздуха. Только в процессе фотосинтеза образуется кислород, необходимый для процессов дыхания живых организмов. Из общего количества солнечного излучения, попадающего на нашу планету, лишь половина доходит до поверхности Земли, только 1/8 имеет длину волны, подходящую для фотосинтеза, и лишь 0,4 % таких лучей (около 1 % от общего объёма энергии) используется растениями. Именно от этого одного процента зависит вся жизнь на Земле. В процессе фотосинтеза

углекислый газ в присутствии хлорофилла реагирует с водой; при этом образуется глюкоза и выделяется кислород:



Леса занимают третью часть поверхности суши, что составляет 38 млн км<sup>2</sup>. Мировые запасы лесных ресурсов в разных странах отражены в табл. 1.

*Таблица 1*

| №<br>п/п | Страна                              | Лесные<br>площади,<br>млн га | №<br>п/п | Страна        | Лесные<br>площади,<br>млн га |
|----------|-------------------------------------|------------------------------|----------|---------------|------------------------------|
| 1        | Россия                              | 809                          | 6        | Австралия     | 149                          |
| 2        | Бразилия                            | 520                          | 7        | Индонезия     | 94                           |
| 3        | Канада                              | 310                          | 8        | Судан         | 70                           |
| 4        | Китай                               | 207                          | 9        | Индия         | 68                           |
| 5        | Демократическая<br>республика Конго | 154                          | 10       | Прочие страны | 1347                         |

В атмосфере Земли углекислый газ составляет 0,03% от объёма воздуха. Эта величина удерживается на протяжении многих тысячелетий, несмотря на то, что великое множество живых организмов в процессе дыхания выделяют углекислый газ. Ещё больше его выделяется при гниении и разрушении мёртвых тел, при извержении вулканов, пожарах, при сжигании топлива. Всё это огромное количество углекислого газа поглощают зелёные растения в процессе фотосинтеза, сохраняя более или менее постоянное содержание углекислого газа в атмосфере Земли и тем самым обеспечивая возможность жизни на нашей планете.

Помимо производства необходимого для жизни кислорода и утилизации углекислого газа, леса адсорбируют пыль, поглощают многие вещества, поступающие в атмосферу в процессе антропогенной деятельности – уменьшают концентрацию находящихся в воздухе вредных газов и паров сероводорода, оксидов серы и азота, фтористого водорода, паров соляной кислоты и др.

Показатели уровня радиации в лесу в два раза ниже, чем в населенных пунктах. Многие растения способны выделять фитонциды, очищая воздух от многих болезнетворных микроорганизмов.

Но и физиологические процессы самих растений напрямую зависят от качества среды обитания. В условиях промышленного города из-за сильной загазованности воздуха энергия фотосинтеза снижается в 10 раз, при высоких концентрациях оксидов серы, озона и других токсикантов в воздухе часто наблюдается краевой некроз листьев, изменение цвета и преждевременное опадение хвои, изменение возрастных показателей роста и развития растений, асимметрия.

Кроме живых организмов, не менее значимыми потребителями кислорода являются транспортные средства: при сжигании 1 кг топлива автомобилем расходуется 1,338 кг кислорода. Поэтому наличие парков, скверов, защитных посадок – необходимое условие для формирования безопасной городской среды.

Одна из глобальных современных экологических проблем – сокращение площади лесов на планете. Ежегодно вырубаются, подвергаются пожарам, затоплению при строительстве гидроэлектростанций, отчуждаются земли для строительства дорог, новых населенных пунктов – миллионы га, занятые лесными массивами.

Количество производимого в реакции фотосинтеза кислорода у различных видов деревьев различно, зависит от возраста, качества среды обитания и др. факторов. При выборе видов растений для озеленения населенных пунктов необходимо учитывать их газоустойчивость, способность приспосабливаться к условиям городской среды.

**Цель работы:** сравнить кислородопroduцирующие функции разных видов растений. Рассчитать необходимые для обеспечения процессов дыхания площади насаждений отдельных видов.

**Порядок выполнения работы:**

1. Объем легких взрослого здорового человека (при максимальном вдохе) в среднем составляет 3 – 4 л. Во время обычного дыхания средний объем вдыхаемого воздуха составляет 400 – 500 мл при частоте дыхания 16 – 18 вдохов и выдохов в минуту. Следовательно, количество воздуха (л), вдыхаемого человеком в течение года можно рассчитать по формуле:

$$V = V_{\text{вд}} \times \text{ЧД} \times t_1 \times t_2 \times 365 \quad (1)$$

где,  $V_{\text{вд}}$  – объем вдыхаемого воздуха (400 – 500 мл);

ЧД – частота дыхания в минуту;

$t_1$  – минут в часе;

$t_2$  – часов в сутках.

2. Количество кислорода во вдыхаемом воздухе составляет 21 %, рассчитайте, сколько кислорода (л) требуется для дыхания человека в течение года.

3. Рассчитайте, сколько тонн кислорода требуется человеку для дыхания, при условии, что плотность кислорода (Q) составляет 1,41 кг/м<sup>3</sup>; 1 м<sup>3</sup> соответствует 1000 л.

$$m = V \times Q \quad (2)$$

4. Рассчитайте количество деревьев различных пород, необходимых для продуцирования кислорода, необходимого для дыхания 1 человека, используя данные таблицы 2 (плотность насаждений – 1200 шт/га).

Таблица 2

**Объемы кислорода, продуцируемые 1 га лесных насаждений  
в течение вегетационного периода**

| №<br>п/п | Вид растений | Количество<br>продуцируемого<br>кислорода 1 га<br>насаждений в год, т | №<br>п/п | Вид растений | Количество<br>продуцируемого<br>кислорода 1 га<br>насаждений в<br>год, т |
|----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Сосна        | 10,9                                                                  | 9        | Осина        | 13,0                                                                     |
| 2        | Дуб          | 27,0                                                                  | 10       | Граб         | 12,0                                                                     |
| 3        | Липа         | 11,6                                                                  | 11       | Кедр         | 14,3                                                                     |

|   |             |      |    |        |      |
|---|-------------|------|----|--------|------|
| 4 | Ель         | 12,0 | 12 | Ясень  | 11,9 |
| 5 | Тополь      | 34,9 | 13 | Лещина | 12,0 |
| 6 | Лиственница | 8,0  | 14 | Бук    | 11,5 |
| 7 | Клен        | 12,4 | 15 | Пихта  | 8,6  |
| 8 | Сирень      | 15,3 | 16 | Береза | 20,7 |

**Примечание. Выбор варианта задания – по последней цифре номера зачетки**

## **1.2. Определение объема углекислого газа, необходимого для образования древесины**

Атмосфера любого большого города немыслима без зеленых насаждений. Эти своеобразные «городские легкие» обогащают городскую атмосферу кислородом и очищают ее. Необходимо понимать, что процесс выделения кислорода зелеными растениями непосредственно связан с их ростом, который идет достаточно медленно: деревья растут годы, десятилетия и даже века, а сгорают за минуты. Оба этих процесса могут быть выражены одной химической реакцией, идущей в различных направлениях. В одном случае атом углерода присоединяет молекулу кислорода, образуя углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), в другом молекула углекислого газа усваивается растением. При этом она распадается: атом углерода идет на образование древесины, а молекула кислорода выделяется в атмосферу. То есть в процессе образования древесины кислород является побочным продуктом.

Естественно, что древесина состоит не только из углерода. Каждое растение содержит некоторое количество воды и минеральных солей. Всем хорошо известно, что свежесрубленное дерево горит плохо, а после загорания выделяет много водяного пара, что делает дым от влажных дров хорошо заметным издали. Цвет пламени горящей древесины обычно желтый, поскольку из минеральных солей наиболее распространены соли натрия, а

именно, его ионы окрашивают пламя в желтый цвет; если дерево росло на почвах, богатых солями калия, то дрова из него дают пламя с фиолетовыми отблесками.

Для выполнения задания необходимо вычислить массу древесного ствола. При этом форма ствола принимается эквивалентной форме цилиндра. Следовательно, необходимо вычислить объем цилиндра и умножить полученное значение на плотность древесины. Далее следует применить правило вычисления массы веществ, участвующих в химической реакции (подробно разобрано в приведенном ниже примере расчета) и объединенный закон газового состояния.

### Пример выполнения задания

*Условие.* Какой объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, необходимо поглотить растению, чтобы выросло дерево со следующими параметрами: диаметр ствола  $D = 0,8$  м, высота  $h = 15$  м, плотность древесины  $\rho = 0,08$  т/м<sup>3</sup>. Принимаем, что вся древесина состоит из углерода, и что древесный ствол имеет правильную цилиндрическую форму.

*Пример расчета:*

Определяем массу  $m$  дерева. Для этого площадь поперечного сечения, равную  $\pi r^2$ , умножим на высоту  $h$  (радиус  $r$  равен  $D/2 = 0,4$  м) и на плотность  $\rho$ .

То есть,

$$m = \pi r^2 h \rho \quad (1)$$

или  $3,14 \times 15 \text{ м} \times (0,4 \text{ м})^2 \times 0,08 \text{ т/м}^3 = 0,6 \text{ т} = 600 \text{ кг}$ .

Образование древесины из углекислого газа идет по реакции:



Принимаем в уравнении (2) массу углекислого газа ( $CO_2$ ) равной  $m_1$ , массу углерода (C) равной  $m_2$ , а их молекулярные массы равными  $M_1$  и  $M_2$  соответственно.

Воспользуемся соотношением масс реагирующих веществ и их молекулярных масс:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{k_1 M_1}{k_2 M_2}, \quad (3)$$

где  $m_1$  и  $m_2$  – массы реагирующих веществ;  $M_1$  и  $M_2$  – их молекулярные массы;  $k_1$  и  $k_2$  – их стехиометрические коэффициенты (согласно уравнению (2) они равны единице). Атомная масса кислорода равна 16, углерода – 12 (из таблицы Д.И. Менделеева). Соответственно, молекулярная масса  $CO_2$  ( $M_1$ ) равна  $16 \times 2 + 12 = 44$ . Молекулярная масса углерода принимается равной его атомной массе, т.е.  $M_2 = 12$ . Используя формулу (3), получаем:

$$m_1 = \frac{m_2 \times M_1}{M_2}. \quad (4)$$

Подставляя данные, получаем:

$$m_1 = \frac{600 \text{ кг} \times 44}{12} = 2200 \text{ кг}.$$

Известно, что при нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л. Т.к. 1 моль углекислого газа имеет массу 0,044 кг или 44 г (поскольку масса одного моля равна молекулярной массе), то умножив число молей углекислого газа, содержащихся в 2200 кг, на 22,4 л, получим искомую величину.

$$V_{CO_2} = \frac{2200 \text{ кг}}{0,044 \text{ кг}} \times 22,4 \text{ л} = 1120000 \text{ л или } 1120 \text{ м}^3.$$

*Ответ:* объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, равен 1120 м<sup>3</sup>.

4Варианты (исходные данные) для выполнения задания

| №<br>п/п | Вид<br>древесины | $\rho$ ,<br>г/см <sup>3</sup> | А       |         | Б       |         | В       |         | Г       |         |
|----------|------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|          |                  |                               | $D$ , м | $h$ , м | $D$ , м | $h$ , м | $D$ , м | $h$ , м | $D$ , м | $h$ , м |
| 1        | Липа             | 0,45                          | 0,5     | 12      | 0,25    | 7       | 0,6     | 9       | 0,7     | 10      |
| 2        | Сосна            | 0,5                           | 0,9     | 17      | 0,3     | 4       | 0,4     | 8       | 0,5     | 12      |

|   |        |      |     |    |     |    |     |    |      |    |
|---|--------|------|-----|----|-----|----|-----|----|------|----|
| 3 | Береза | 0,65 | 0,5 | 12 | 0,6 | 11 | 0,4 | 9  | 0,55 | 10 |
| 4 | Дуб    | 0,7  | 0,7 | 12 | 0,6 | 13 | 0,8 | 14 | 1,0  | 15 |
| 5 | Клен   | 0,7  | 0,3 | 8  | 0,5 | 9  | 0,4 | 7  | 0,6  | 12 |

### 1.3. Определение продуктов сгорания органического топлива

#### *Теоретическая часть*

Задание посвящено проблеме, с которой сталкивались все наши предки, топившие так называемые «баньки по-черному» или угоравшие в своих избах при закрытой печной заслонке. (Ее закрывали, чтобы тепло из дома после окончания топки печи не улетучивалось через печную трубу слишком быстро). Известно, что при сгорании древесины или каменного угля помимо углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) может образовываться и угарный газ ( $\text{CO}$ ). Последний легко окисляется кислородом воздуха и при сгорании топлива на открытом воздухе или при наличии интенсивной тяги опасности для человека не представляет. Однако в закрытом помещении угарный газ весьма опасен и может привести к тяжелому отравлению и даже смерти. Это происходит потому, что молекула угарного газа лишь незначительно превосходит по размерам молекулу кислорода. Попадая при дыхании в организм, она необратимо встраивается в молекулу гемоглобина (составляющая крови), которая в нормальных условиях является «транспорт», доставляющим кислород, и выводящая продукты окисления (угарный газ) из всех тканей тела человека. В результате снабжение организма кислородом нарушается - место на «транспортере» занято. Как видно из сказанного, между процессами горения и дыхания просматривается прямая аналогия.

Поскольку плотность угарного газа меньше плотности воздуха, то в помещениях без вентиляции он скапливается под потолком. И угарный и углекислый газы не имеют ни цвета, ни запаха, поэтому повышение их концентраций до опасных уровней происходит незаметно для людей,

находящихся в помещении. Кроме того, при прохождении над раскаленными углями углекислый газ восстанавливается до угарного ( $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ ), что представляет дополнительную опасность, поскольку предельно допустимая концентрация (ПДК) угарного газа значительно меньше, чем углекислого.

При выполнении задания необходимо понимать, что не все допущения, принятые в образце решения, имеют место в реальных условиях. В частности, углекислый и угарный газы, находясь в закрытом помещении, хотя и располагаются друг над другом из-за неодинаковой плотности, но при этом нет четкой границы раздела, а существует некий слой смешивания.

### Пример выполнения задания

**Условие.** Какой объем займет угарный газ, выделяющийся при полном сгорании древесины, угля или другого топлива в помещении (банька «по-черному») со следующими параметрами:  $l=4,0$  м – длина помещения;  $n = 2,0$  м – ширина помещения;  $h = 3,0$  м – высота помещения. Масса топлива  $m = 12$  кг; коэффициент сгорания  $k=0,8$ ; коэффициент, отвечающий количеству углерода, подвергающегося неполному сгоранию (образующему СО)  $\Psi_1=0,1$ ; коэффициент, отвечающий количеству углерода, образующего СО во вторичном процессе,  $\Psi_2=0,15$ .  $T_1=40^\circ\text{C}=313$  К;  $P_1=780$  мм. рт. ст. Определить, с какой высоты помещения будет начинаться зона, заполненная угарным газом. Упрощенно полагаем, что угарный газ располагается вверху и не смешивается с другими газами.

*Решение:*

Считаем, что все сгоревшее топливо – чистый углерод. Тогда его количество определяется произведением массы топлива на коэффициент сгорания:

$$m_1 = m \times k \quad (1)$$

или  $m_1 = 12 \times 0,8 = 9,6$  кг.

При сгорании топлива параллельно идут два процесса:



Часть углекислого газа вступает во вторичную реакцию с раскаленными углями:



Масса углерода, участвующего в реакции (1.6), равна

$$m_2 = m_1 \times \Psi_1 \quad (5)$$

или  $m_2 = 9,6 \times 0,1 = 0,96$  кг.

Масса углерода, участвующего в реакции (1.7), равна

$$m_3 = m_1 \times \Psi_2 \quad (6)$$

или  $m_3 = 9,6 \times 0,15 = 1,44$  кг.

Общая масса углерода, образующего CO, равна

$$m_4 = m_2 + m_3 \quad (7)$$

или  $m_4 = 0,96 + 1,44 = 2,4$  кг.

Для простоты будем считать, что весь процесс образования угарного газа идет по реакции (3). Исходя из соотношения масс, участвующих в химической реакции (см. пояснения к решению задания 1.2), находим массу образовавшегося угарного газа.

$$m_{CO} = \frac{m_C \times M_{CO}}{M_C}. \quad (8)$$

$$\text{или } m_{CO} = \frac{2,4 \times 28}{12} = 5,6 \text{ кг}$$

(молекулярную массу CO находим как сумму атомных масс углерода и кислорода; коэффициенты перед CO и C в уравнении (3) взаимно уничтожаются).

Объем, который займет это количество угарного газа при нормальных условиях, составляет:

$$V_{CO} = \frac{5,6 \text{ кг}}{0,028 \text{ кг}} \cdot 22,4 \text{ л} = 4480 \text{ л} \text{ или } 4,480 \text{ м}^3$$

(0,028 кг – масса одного моля CO; 22,4 л – объем, занимаемый одним молем газа при нормальных условиях – см. пояснения к решению задания 1.2).

По уравнению объединенного газового закона найдем истинный объем угарного газа при  $T = 313 \text{ K}$ :

$$V_{ист} = \frac{P_0 V_0 T_1}{P_1 T_0}, \quad (9)$$

где  $V_0 = V_{CO} = 4,480 \text{ м}^3$ ;  $T_0 = 273 \text{ K}$ ;  $P_0 = 760 \text{ мм.рт.ст.}$ .

$$V_{ист} = \frac{760 \text{ мм.рт.ст.} \times 4,480 \text{ м}^3 \times 313 \text{ K}}{780 \text{ мм.рт.ст.} \times 273 \text{ K}} \approx 5,0 \text{ м}^3.$$

Площадь помещения равна  $S = l \times n = 4 \times 2 = 8 \text{ м}^2$ .

Определим высоту зоны, заполненной угарным газом:

$$h_x = \frac{V_{ист}}{S} = \frac{5,0 \text{ м}^3}{8 \text{ м}^2} = 0,625 \text{ м}.$$

Следовательно, угарный газ заполнит помещение выше уровня ( $h - h_x$ ) или  $3 \text{ м} - 0,625 \text{ м} = 2,375 \text{ м}$ .

*Ответ:* зона, заполненная угарным газом, находится выше уровня 2,375 м.

#### Варианты для выполнения задания

| №<br>п/п | $m, \text{ кг}$ | $T_1, ^\circ\text{C}$ | $P_1,$<br>$\text{мм.рт.ст.}$ | $k$  | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ | $l, \text{ м}$ | $n, \text{ м}$ | $h, \text{ м}$ |
|----------|-----------------|-----------------------|------------------------------|------|----------|----------|----------------|----------------|----------------|
| 1        | 15              | 42                    | 780                          | 0,75 | 0,10     | 0,15     | 2              | 4              | 2              |
| 2        | 25              | 46                    | 784                          | 0,83 | 0,18     | 0,17     | 2,5            | 5              | 3,7            |
| 3        | 17              | 50                    | 786                          | 0,82 | 0,19     | 0,18     | 8              | 3              | 2,75           |
| 4        | 24              | 54                    | 785                          | 0,76 | 0,17     | 0,19     | 3              | 6              | 2,7            |
| 5        | 19              | 40                    | 788                          | 0,79 | 0,20     | 0,14     | 3,5            | 3              | 3              |
| 6        | 31              | 58                    | 787                          | 0,77 | 0,3      | 0,12     | 2              | 4              | 2              |
| 7        | 26              | 52                    | 783                          | 0,78 | 0,21     | 0,13     | 2,5            | 5              | 3,7            |
| 8        | 10              | 48                    | 782                          | 0,84 | 0,16     | 0,11     | 8              | 3              | 2,75           |

## Решение практико-ориентированных расчетных заданий по сохранению природных ресурсов

**Цель:** выяснить ресурсообеспеченность природными ресурсами своего региона, научиться сопоставлять потенциальный запас лесных ресурсов и реальную интенсивность их потребления.

### Ход работы

Задание 1. Выясните ресурсообеспеченность своего региона отдельными видами минеральных ресурсов

Алгоритм выполнения задания:

1. Используя данные Интернет-ресурсов, заполните таблицу, рассчитав ресурсообеспеченность в годах отдельных регионов важнейшими видами минеральных ресурсов, вычисления сделать по формуле:

$P = Z/D$ , где

P – ресурсообеспеченность (в годах), Z – запасы, D – добыча;

2. Заполните таблицу «Ресурсообеспеченность природными ресурсами»

| Регион                | Ресурсообеспеченность |       |               |     |
|-----------------------|-----------------------|-------|---------------|-----|
|                       | нефть                 | уголь | железные руды | газ |
| Новосибирская область |                       |       |               |     |

|                     |  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|--|
| Томская область     |  |  |  |  |
| Кемеровская область |  |  |  |  |
|                     |  |  |  |  |
|                     |  |  |  |  |

3. Выявите регионы России с максимальными и минимальными показателями ресурсообеспеченности каждым видом минерального сырья;
4. Сделайте вывод о ресурсообеспеченности регионов отдельными видами минеральных ресурсов.

Задание 2. Выясните региональное потребление энергии. Алгоритм выполнения задания:

1. Используя данные Интернет-ресурсов постройте график «Региональное потребление энергии», на оси ОХ отложите года, на оси ОУ потребление энергии.

| Вид сырья       | 2000 год | 2005 год | 2010 год | 2015 год | 2020 год |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Нефть           |          |          |          |          |          |
| Природный газ   |          |          |          |          |          |
| Уголь           |          |          |          |          |          |
| Атомная энергия |          |          |          |          |          |

2. Сделайте вывод о потреблении энергии.

Задание 3. Выясните обеспеченность регионов России лесными ресурсами. Алгоритм выполнения задания:

1. Определите наиболее и наименее обеспеченные лесными ресурсами регионы страны. Результаты оформите в виде таблицы.

| Обеспеченность ресурсами | Регионы | Баллы |
|--------------------------|---------|-------|
| 1. Наиболее обеспечены   |         |       |
| 2. Наименее обеспечены   |         |       |

2. Определите регионы страны, в которых производится наибольшая и наименьшая интенсивность использования лесных ресурсов. Результаты оформите в виде таблицы.

| Интенсивность использования ресурсов | Регионы | Баллы |
|--------------------------------------|---------|-------|
| 1. Наибольшая интенсивность          |         |       |
| 2. Наименьшая интенсивность          |         |       |

3. Используя данные заполненных таблиц, выявите соотношение: «обеспеченность- интенсивность использования» на территории Российской Федерации. Сделайте вывод о предполагаемых последствиях.

### *Практическая работа №16*

#### **Определение суточного рациона питания**

##### **Цель:**

1. Выявить, правильно ли составлен рацион питания каждого ученика.
2. Формирование понятия “рацион”, “энергетическая ценность”.
3. Воспитывать бережное отношение к здоровью, соблюдению режима питания.
4. Развить логическое мышление, умение анализировать.

##### **Оборудование и материалы:**

##### *Таблицы:*

1. “Физиологические нормы суточного питания школьников по энергетической калорийности”.
2. “Энергетическая ценность пищевых продуктов (в 100 граммах)”.
3. Процентное распределение суточного рациона питания по режиму дня.
4. Пищеварительная система.

*Пищевые продукты:* сахар, рис, гречневая крупа, макароны, печенье в пачках и т.д.

В результате процессов обмена веществ в нашем организме образуется энергия, которую мы затрачиваем для жизнедеятельности организма. Откуда берется эта энергия? Это зависит от выполняемой работы. Посмотрите таблицу №1.

**Таблица №1.** Физиологические нормы суточного потребления школьников к пищевым веществам и калорийности рациона.

| Возраст        | Белок |           | Жир   |          | Углевод | Калорийность |
|----------------|-------|-----------|-------|----------|---------|--------------|
|                | Всего | Жив.белок | всего | Жив. жир |         |              |
| 7-10           | 80    | 48        | 80    | 15       | 324     | 2400         |
| 11- 13         | 96    | 58        | 96    | 18       | 382     | 2850         |
| 4-17(мальчики) | 106   | 64        | 106   | 20       | 422     | 3150         |

|               |    |    |    |    |     |      |
|---------------|----|----|----|----|-----|------|
| 4-17(девочки) | 93 | 56 | 93 | 20 | 367 | 2750 |
|---------------|----|----|----|----|-----|------|

Найдите объяснение терминов “Рацион”, “энергетическая ценность” по учебнику.

“Рацион” - это норма, количество пищевых продуктов (в граммах) за сутки.

“Энергетическая ценность” - количество энергии, освобождающейся при распаде данных пищевых продуктов (в килокалориях).

## 2 этап.

Учащиеся рассаживаются по группам. Перед каждой группой на столах расставляем пищевые продукты, на упаковках которых указаны калорийность или энергоценность. Также раздаем таблицы, в которых указаны энергетическая ценность некоторых пищевых продуктов.

**Таблица №2.** Энергетическая ценность пищевых продуктов (в 100 граммах).

| Энергоценность (ккал.)      | Пищевые продукты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Очень большая<br>(450-500)  | Сливочное масло, растительная масло, орехи, шоколад, халва, пирожное, свиное сало, жир. Жирный творог, мороженой, мясо, баранина, яйцо, ставрида, скумбрия, сельдь.<br><br>Молоко, кефир, нежирный творог, треска, хек, судак, камбала, щука, фрукты, ягоды, картофель, морковь, свекла, зеленый горошек.<br><br>Кабачки, капуста, огурцы, редис, репа, салаты, томат, перец, тыква, клюква, свежие грибы. |
| Большая<br>(100-199)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Низкая<br>(30-90)           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Очень низкая<br>(30 и ниже) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Порядок работы:

1. Для определения своего суточного рациона питания заполните эту таблицу.

| Режим питания            | Название пищевых продуктов | Сколько съедаете ( в граммах) | Энергоценность |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|
| Завтрак                  |                            |                               |                |
| Второй завтрак (в школе) |                            |                               |                |
| Обед                     |                            |                               |                |
| Ужин                     |                            |                               |                |

2. Энергоценность пищевых продуктов найдите по таблице №2 или по упаковке пищевых продуктов, имеющихся на столах.

3. Вычислите общую сумму суточной энергоценности (калорийности).

4. Сравните с данными таблицы №1.

5. Сделайте вывод:

- Правильно ли составлен ваш суточный рацион питания?

- Если сумма энергоценности мала, как можно восполнить недостаток , увеличивая калорийность или количество пищи?

**Ответьте на вопросы:**

1. В каком соотношении (в %) может быть разделен суточный рацион? Почему?
2. Что такое сбалансированный рацион питания ( 1/7 жира, 1/7 белка, 5/7 белка).
3. Почему жители Севера употребляют больше жирной пищи?
4. Почему нужно соблюдать режим питания?

### *Практическая работа №17*

#### **Организация рациональной физической активности**

**Цель работы:** Разработать для себя памятку по организации рациональной физической активности. Оформить. Защитить.

### *Практическая работа №18*

#### **Влияние абиотических факторов на человека**

**Цель работы:** Изучить влияние абиотических факторов на человека

**Оборудование:** задания для практической работы, тесты, компьютер, линейка, часы.

#### **Влияние шума на организм человека**

**Цель:** изучить влияние шума на организм человека

##### **Ход работы**

Серьезным фактором, ухудшающим жилищную среду большого города, является шум. Шумы городской среды воздействуют на человека на производстве, на улицах городов, дома.

Уровни шума (звукового давления) измеряются в децибелах (дБ). Например, обычный разговор на расстоянии 1 м создает шум в 65 дБ, звонок будильника — 80 дБ, поезд на расстоянии 7 м — 90—93 дБ, взлетающий реактивный самолет с 25 м — 140 дБ. Средний уровень шума в 50-тысячном городе составляет 55 дБ.

Неприятные ощущения у человека возникают при уровне шума от 60 до 90 дБ. При 129 дБ появляются болевые ощущения, а при 150 дБ необратимая потеря слуха. Шумовые раздражители вызывают перенапряжение нервной системы, способствуют возникновению вегетососудистой дистонии.

Авиационный шум ведет к возникновению сердечно-сосудистых заболеваний. Шум нарушает сон, вызывает головную боль, испуг, тревогу; развиваются неврозы, проявляется повышенная агрессивность; инфразвуки могут вызывать растерянность и слабость, вплоть до полной протрации.

Для того чтобы уберечь здоровье от шумовых воздействий, необходимо

принимать определенные меры: строительство квартир с малой акустикой (рамы с тройным остеклением), озеленение, строительство домов по «замкнутой системе. Автостреды должны пролегать в выемке, т.е. ниже уровня жилых зданий.

#### **Основные методы борьбы с шумом:**

1. Звукопоглощение (применение материалов из минерального войлока, стекловаты, поролона и т.д.).
2. Звукоизоляция. Звукоизолирующие конструкции изготавливаются из плотного материала (металл, дерево, пластмасса).
3. Установка глушителей шума.
4. Рациональное размещение цехов и оборудования, имеющих интенсивные источники шума.
5. Зеленые насаждения (уменьшают шум на 10 – 15 дБ).
6. Индивидуальные средства защиты (вкладыши, наушники, шлемы ).

#### **Выводы и практические рекомендации:**

- шум вредно отражается на состоянии здоровья человека, прежде всего, ухудшается слух и состояние нервной системы;
- нужно бороться с вредным влиянием шума путем контроля уровня шума;
- проводить профилактические мероприятия по предупреждению шумовых болезней;
- использовать шумоизолирующие средства и уменьшать использование различных шумовых эффектов;
- студентам не шуметь на уроках на переменах, так как шум не просто мешает восприятию материала, но и вредно влияет на наше здоровье;
- вдоль территории колледжа со стороны улицы высадить деревья, чтобы уменьшить шум автотранспорта;
- Чаще бывать на природе у реки в лесу.

**нормативно-законодательными актами** регламентируется его интенсивность, время воздействия и другие параметры.

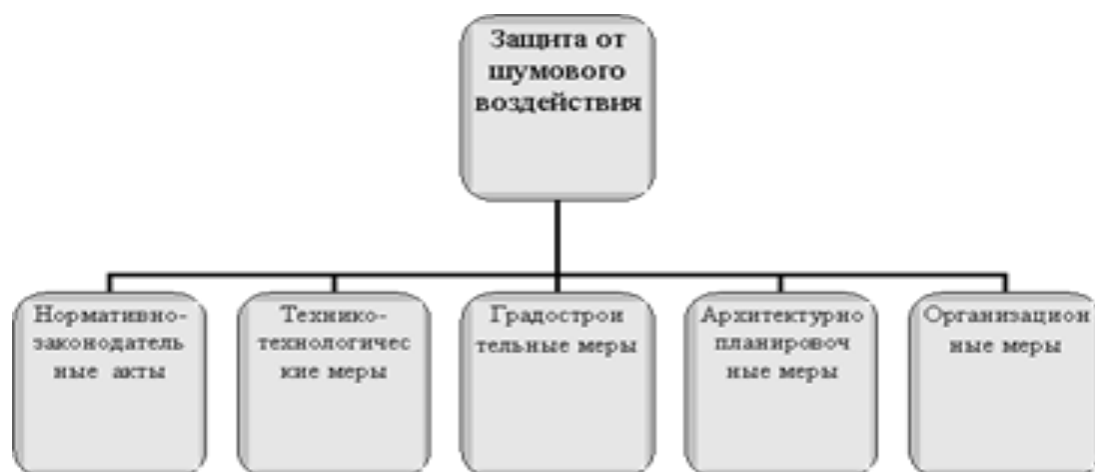
**Технико-технологические меры** – это шумозащита с помощью комплекса технических мер по снижению шума на производстве (установка звукоизолирующих кожухов станков, звукопоглощение и др.) и на транспорте (глушители выбросов, установка дисковых тормозов, шумопоглощающий асфальт и др.)

**На градостроительном уровне** защита может достигаться зонированием с выносом источников шумов за пределы застройки, организацией транспортной сети, исключая шумные магистрали в жилом массиве.

**Архитектурно-планировочные меры** – это создание шумозащитных зданий, обеспечивающих помещениям нормальный акустический режим с помощью конструктивных, инженерных и других мер (герметизация окон, двойные двери, облицовка стен звукопоглощающими материалами и др.

**Организационные меры:** запрещение звуковых сигналов автотранспортом, авиаполетов над городом, особенно в ночное время, и т. п.

Нелишне отметить, что защита от шумового воздействия проблема не только техническая, но и социальная. Необходимо воспитывать **звукową культуру** и осознанно не допускать действий, способствующих возрастанию шумового загрязнения окружающей среды.



Заполняем диаграмму

**тест на определения остроты слуха.**

| Источники звука                       | Уровень звука (ДБ)     |
|---------------------------------------|------------------------|
| Спокойное дыхание человека            | 10 (не воспринимается) |
| Шум спокойного сада                   |                        |
| Шепот человека                        |                        |
| Перелистывание газет                  |                        |
| Обычный шум в доме                    |                        |
| Разговор средней громкости            |                        |
| Работа пылесоса                       |                        |
| Шум грузовика                         |                        |
| Шум большого города                   |                        |
| Оркестр поп-музыки                    |                        |
| Раскат грома                          |                        |
| Старт космического корабля            |                        |
| Выстрел из оружия                     |                        |
| Обсудить таблицу ответить на вопросы: |                        |

-почему шепот и перелистывание газет практически не оказывает на человека воздействия?

-как можно оценить уровень шума в школе в течение дня с точки зрения воздействия на организм?

-какие выводы из этого можно сделать?

какой орган реагирует на чрезмерный шум прежде всего?

по статистике у 20% юношей и девушек, из числа увлекающихся рок-музыкой, наблюдается снижение слуха на уровне 85-летних стариков.

### **Тест на определение остроты слуха.**

Острота слуха – это минимальная громкость звука, которая может быть воспринята ухом испытуемого.

#### **Работа проводится в группах:**

1. любители громкой музыки
2. любители спокойной музыки
3. любители тишины

Каждая группа определяет остроту слуха, записывает полученные цифры, анализирует их. Оборудование: механические часы, линейка.

#### Порядок работы:

1. Приближайте к себе часы, пока не услышите звук.
2. Приложите часы к уху и отводите их от себя до тех пор, пока не исчезнет звук.
3. Измерьте расстояние (в первом и втором случаях) между ухом и часами (в см).
4. Вычислите среднюю величину двух показателей.

**Оценка результатов:** нормальным можно считать слух, когда тиканье ручных часов среднего размера слышно на расстоянии 10-15 см от уха испытуемого.

изменениях, происходящих в слуховом анализаторе под влиянием громких звуков

: при растяжении барабанной перепонки теряется ее эластичность и снижается чувствительность, поэтому требуется больший уровень звука, чтобы она начала колебаться; разрушаются слуховые рецепторы.

### **Вывод**

От чрезмерного шума (свыше 80 дБ) страдают не только органы слуха, но и сердце, желудок, нарушаются процессы жизнедеятельности, наблюдается угнетение нервной системы.

Предполагают наличие вероятности возникновения психических заболеваний в результате действия шума, составляют возможную схему их возникновения:

,трудности

взаимопонимания.

ухудшение настроения,

плохая

сосредоточенность

ухудшение сна,

повышенная

раздражимость, общее  
ухудшение самочувствия,  
возникновение трудностей взаимопонимания, ссоры.

### **Задания для студентов, работающих в быстром темпе**

1. Что такое шумовое загрязнение? Каковы его источники?
2. Какое влияние на здоровье человека может оказать повышенный уровень шума?

### **Оценка состояния здоровья**

**Цель работы:** научиться объективно оценивать состояние своего здоровья

#### **Ход работы**

1. Подсчитать пульс (количество ударов в минуту) в состоянии покоя
2. Выполнить 20 приседаний за 30 секунд
3. Подсчитать пульс после физической нагрузки
4. Проанализировать изменения частоты сердцебиений и сравнить их с данными таблицы Средние значения величины пульса до и после нагрузки

| Характеристика               | Спортсмены | Здоровые нетренированные люди | Лица с нарушениями и сердечно-сосудистой системы |
|------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| В состоянии покоя            | 58         | 72                            | 80                                               |
| В состоянии после нагрузки   | 88         | 107                           | 122                                              |
| Прирост частоты сердцебиений | 30         | 35                            | 42                                               |

5. Сделайте вывод об оценке своей физической подготовленности

#### **Реакция организма на изменение температуры окружающей среды**

**Цель работы:** изучение проявления множественных реакций организма на согревание и охлаждение тела

#### **Ход работы**

1. Контрольные измерения при оптимальной температуре окружающей среды. Пульс подсчитывают каждые 2 мин. Температуру тела определяют при помощи медицинского термометра в полости рта каждые 5 мин. Температуру кожи измеряют через 3 мин электрическим термометром на лбу, тыльной стороне руки и кончиках пальцев. Потоотделение и окраску кожи фиксируют, наблюдая за лицом и руками испытуемого.

2. Испытуемого помещают в такие условия, чтобы ему было холодно. Например, сажают около вентилятора или открытой форточки. Проводят необходимые измерения, пока показатели не станут стабильными.
3. Испытуемого тепло одевают. Записывают результаты измерений, пока не наступит отчетливо наблюдаемая реакция потоотделения. Откладывают на одном графике разным цветом все показатели: полученные данные – по вертикали, а время – по горизонтали

### *Практическая работа №19*

#### **Научные достижения в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.**

##### **Цели занятия:**

Анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий, развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное

**Оборудование:** инструктивная карточка, презентация «Генетическая инженерия», интерактивная доска, проектор, колонки, ноутбуки с выходом в интернет.

**Форма организации работы:** микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

### **Справочный материал**

**Генная инженерия** - это сумма методов, позволяющих переносить гены из одного организма в другой, или - это технология направленного конструирования новых биологических объектов.

Генная инженерия не является наукой – это только набор инструментов, использующий современные достижения клеточной и молекулярной биологии, генетики, микробиологии и вирусологии.

Работы по изменению существующих органических форм стали возможны только после того, как в 1953 году была расшифрована молекула ДНК. Человек наконец понял сущность гена, его значение для белков, прочитал код геномов живых организмов и естественно не стал останавливаться на достигнутом. В душах людей возникло сильное желание «творить» животный и растительный мир планеты по своему усмотрению.

С поразительной настойчивостью и упорством человек стал добиваться поставленной цели и к концу первого десятилетия ХХI века достиг очень многого. Он научился выделять ген из организма и синтезировать его в лабораторных условиях; освоил технологии видоизменения гена для придания ему нужной структуры; нашёл способы введения в ядро клетки преобразованного гена и присоединения его к существующим генетическим образованиям.

Методы генной инженерии: 1. Гибридологический анализ - основной метод генетики. Он основан на использовании системы скрещивания в ряде поколений для определения характера наследования признаков и свойств.

2. Генеалогический метод заключается в использовании родословных. Для изучения закономерностей наследования признаков, в том числе наследственных болезней. Этот метод в первую очередь принимается при изучении наследственности человека и медленно плодящихся животных.
3. Цитогенетический метод служит для изучения строения хромосом, их репликации и функционирования, хромосомных перестроек и изменчивости числа хромосом. С помощью цитогенетики выявляют разные болезни и аномалии, связанные с нарушением в строении хромосом и изменение их числа.
4. Популяционно - статический метод применяется при обработке результатов скрещиваний, изучения связи между признаками, анализе генетической структуры популяций и т.д.
5. Иммуногенетический метод включают серологические методы, иммуноэлектрофорез и др., кот используют для изучения групп крови, белков и ферментов сыворотки крови тканей. С его помощью можно установить иммунологическую несовместимость, выявить иммунодефициты и т.д.
6. Онтогенетический метод используют для анализа действия и проявление генов в онтогенезе при различных условиях среды. Для изучения явлений наследственности и изменчивости используют биохимический, физиологический и другие методы.

Технология рекомбинантных ДНК использует следующие методы:

1. специфическое расщепление ДНК рестрицирующими нуклеазами, ускоряющее выделение и манипуляции с отдельными генами;
2. быстрое секвенирование всех нуклеотидов очищенном фрагменте ДНК, что позволяет определить границы гена и аминокислотную последовательность, кодируемую им;

3. конструирование рекомбинантной ДНК;
4. гибридизация нуклеиновых кислот, позволяющая выявлять специфические последовательности РНК или ДНК с большей точностью и чувствительностью;
5. клонирование ДНК: амплификация *in vitro* с помощью цепной полимеразной реакции или введение фрагмента ДНК в бактериальную клетку, которая после такой трансформации воспроизводит этот фрагмент в миллионах копий;
6. введение рекомбинантной ДНК в клетки или организмы.

Также есть основные механизмы генной инженерии. Технология рекомбинантной ДНК. Суть генной инженерии сводится к следующему: биологи, зная, какой ген за что отвечает, выделяют его из ДНК одного организма и встраивают в ДНК другого. В результате можно заставить клетку синтезировать новые белки, что придает организму новые свойства.

Обмен генетической информацией происходит и в природе, но только между особями одного вида. Случаи же скрещивания особей разных видов (например, собаки и волка) являются исключением. Перенос генов от родителей к потомкам внутри одного вида называется вертикальным. Так как возникающие при этом особи, как правило, очень похожи на родителей, в природе генетический аппарат обладает высокой точностью и обеспечивает постоянство каждого вида.

Всё это стало возможно благодаря ферментам – образованиям на основе белка, отвечающим за организацию работы клетки. В частности, можно назвать такие ферменты, как рестриктазы. Одна из их функций – защита клетки от инородных генов. Чужая ДНК разрезается этим надёжным стражем на отдельные части, причём существует множество различных рестриктаз, каждая из которых наносит удар в строго определённом месте.

Подобрав набор таких ферментов, можно без труда расчленять молекулу на требуемые участки. Затем необходимо их соединить, но уже по-новому. Тут помогает природное свойство генетического материала воссоединяться друг с другом. Помощь в этом оказывают также ферменты лигазы, задача которых заключается именно в соединении двух молекул с образованием новой химической связи.

Непохожий ни на что гибрид создан. Представляет он собой молекулу ДНК, несущую новую генетическую информацию. Такое образование в генной инженерии называют вектором. Его главная

задача – передача новой программы воспроизводства намеченному для этой цели живому организму. Но ведь последний может её проигнорировать, отторгнуть и руководствоваться только родными генетическими программами.

Такое невозможно, благодаря явлению, которое носит название трансформация у бактерий и трансфекция у человека и животных. Суть его заключается в том, что если клетка организма поглотила свободную молекулу ДНК из окружающей среды, то она всегда встраивает её в геном. Это влечёт за собой появление у такой клетки новых наследственных признаков, запрограммированных в поглощённую ДНК.

Поэтому, чтобы новая генетическая программа начала работать, необходимо только одно, – чтобы она оказалась в нужной клетке. Это сделать не просто, так как такое сложное образование, как клетка, имеет множество защитных механизмов, препятствующих проникновению в неё чужеродных объектов.

Установлены три основных механизма латерального переноса: трансформация, конъюгация и трансдукция.

1. Трансформация – это нормальная физиологическая функция обмена генетическим материалом у некоторых бактерий.
2. Конъюгация имеет наименьшее число ограничений для межвидового обмена генетической информацией, но предполагает тесный физический контакт между микроорганизмами, легче всего достижимый в биопленках.
3. Трансдукция (от лат. transductio – перемещение) – это перенос генетического материала из одной клетки в другую с помощью некоторых вирусов (бактериофагов), что приводит к изменению наследственных свойств клетки реципиента.

К наиболее опасным заболеваниям, вызываемым вирусами у животных и человека, относят бешенство, оспу, грипп, полиомиелит, СПИД, гепатит и др. Вирусы обладают вирулентность – это степень болезнетворного действия микроба. Её можно рассматривать как способность адаптироваться к организму хозяина и преодолевать его защитные механизмы.

Электронные ресурсы

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460545>
2. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека:

Монография / Глазко В.И., Чешко В.Ф., Иваницкая Л.В. - М.:КУРС, 2017. -

560 с. - Режим

доступа: <http://znanium.com/catalog/product/792846>

3. Сазанов А. А. Основы генетики - СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. -240 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/445015>

**Задание:** Используя справочный материал и электронные ресурсы, выполните мини-проект - «Достижения генной инженерии»

### *Практическая работа №20*

#### **Выявление использования биологических знаний человеком для решения инженерных задач и развития техники. Значение биологии для научно-технического прогресса**

**Цель:** выявить особенности строения и приспособления животных и растений используемые человеком в строительстве, промышленности и т.д.

По тексту учебника Общая биология 10-11 класс Захарова В.Б. ( глава 19)

Заполните таблицу

| Особенность строения и приспособления животных и растений | Использование |
|-----------------------------------------------------------|---------------|
|                                                           |               |
|                                                           |               |
|                                                           |               |
|                                                           |               |

**Ответьте на вопрос.**

Какое значение имеет изучение биологии для научно-технического прогресса?

**Развитие биотехнологий с использованием растений, применение продуктов биотехнологии в жизни человека**

**Цели занятия:**

поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

**Норма времени:** 2 часа

**Форма организации работы:** микрогруппы по 2 человека (индивидуально)

**Оборудование:** инструктивная карточка, научная и учебно-научная литература, презентация «Генетическая инженерия», интерактивная доска, проектор, ноутбуки с выходом в интернет.

**Справочный материал**

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.

**История биотехнологии**

Ранняя биотехнология позволила фермерам выбрать и развести культуры, которые сегодня дают самые большие урожаи: в достаточном для поддержания растущего населения количестве.

Так как посевы и поля становились все более объемными, возникли проблемы с их поддержанием. Тогда обнаружили, что отдельные организмы и продукты их переработки вполне эффективно оплодотворяют, восстанавливают азот и борются с вредителями. На протяжении развития сельского хозяйства, фермеры непреднамеренно изменяли генетику культур, вводя их в новые условия и разводя вместе с другими растениями. Все это было первыми формами биотехнологий.

Долгое время люди также пользовались селекцией с целью улучшить производство сельскохозяйственных культур и домашнего скота, чтобы все это потом можно было употреблять в пищу.

Селекция основывалась на том, что организмы, обладающие

желательными характеристиками, сопрягались с такими же организмами.

Начало 20 века стало временем углубления в основы микробиологии, что привело к изучению различных способов производства. Хаим Вейцман в 1917 году первым применил микробиологическую культуру в промышленном процессе — в производстве кукурузного крахмала. В 1928 году Александр Флеминг открыл плесень *Penicillium*.

### **Виды биотехнологий**

Существует несколько видов биотехнологий:

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

### **Практическое применение биотехнологий**

Есть 4 крупные промышленные области, в которых активно применяются разработки биотехнологий:

1. Медицина.
2. Сельское хозяйство.
3. Химическая промышленность.
4. Сельская промышленность.

Биотехнологии также используют чтобы утилизировать и обрабатывать отходы, очищать загрязненные промышленной деятельностью участки (это называется биоремедиация), создавать биологическое оружие.

### **Медицина**

Биотехнологии в медицине используются с целью поиска и производства лекарств, фармакогеномике, а также в генетическом тестировании — генетическом скрининге. Фармакогеномика представляет собой объединение фармакологии и геномики. Это технология, которая занимается анализом влияния генетического состава на реакцию индивидуума на тот или иной лекарственный препарат.

### **Сельское хозяйство**

Биотехнологии в сельском хозяйстве стали причиной появления генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. Это биотехнологические культуры — растения, используемые в сельском хозяйстве, ДНК которых модифицирована при помощи методов генной инженерии.

Такие продовольственные культуры отличаются устойчивостью

к определенным вредителям, болезням, стрессовым условиям окружающей среды, устойчивостью к различным химическим обработкам.

### **Химическая промышленность**

1917 год был примечателен еще и тем, что в это время Хаим Вейцман в Великобритании применил бактерии *Clostridium acetobutylicum* чтобы получить ацетон. В то время ацетон был стратегически важным продуктом.

### **Пищевая промышленность**

Различные молочные культуры молочнокислой ферментации дают возможность получить йогурт, квашеную капусту и пр. Также на биологических процессах основаны другие традиционные технологии: производство сыра, хлеба.

**Задание:** найдите и проанализируйте информацию из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) о развитии промышленной биотехнологий. Подготовьте сообщение с презентацией