

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
2011-2012 учебный год**

**ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА ПО ЭКОЛОГИИ
(ЭКОЛОГИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ)**

Задания для учащихся 5-6 классов:

1. Сократ писал: «Земля очень велика, и мы... занимаем лишь малую ее частицу. Мы теснимся вокруг нашего моря, словно муравьи или лягушки вокруг болота, и многие другие народы живут во многих местах, сходных с нашими». Опишите границы Ойкумены, известной ученым Древней Греции. Каковы были их представления о форме, размерах Земли?

В ответе на вопрос нужно указать, что в Древней Греции зародились основные направления географической науки. Уже к VI в. до н.э. нужды мореплавания и торговли (греки основали в то время ряд колоний на берегах Средиземного и Черного морей) вызвали необходимость в описаниях суши и морских берегов.

Необходимо дать определение Ойкумены, сообщить, кем оно было введено и каковы были границы известных грекам земель:

На рубеже VI в. до н.э. Гекатей из Милета составил описание ***Ойкумены, или экумены*** (греч. *oikiménē*, от *oikéō* – *обитаю, населяю*) – населённой человеком части земли. Гекатей включал в понятие Ойкумены Европу (кроме Северной), Малую и Переднюю Азию, Индию и Северную Африку. «Землеописание» Гекатея стало началом страноведческого направления в географии.

В эпоху «классической Греции» виднейшим представителем страноведения был историк Геродот из Галикарнаса (485-423 гг. до н.э.). Его страноведение было тесно связано с историей и имело справочно-описательный характер. Геродот путешествовал по Египту, Вавилонии, Сирии, Малой Азии, западному побережью Черного моря; дал описание городов и стран в труде «История в девяти книгах». Такие путешествия не приводили к открытию новых земель, но способствовали накоплению более полных и достоверных фактов и развитию описательно-страноведческого направления в науке.

В ответе о форме и размерах Земли нужно показать, что именно в Древней Греции около 500 г. до н.э. была впервые высказана ***идея о шарообразности Земли (Парменид)***. Аристотель (IV в. до н.э.) в своем труде «Метеорологика» привел первые достоверные доказательства в пользу этой идеи: круглую форму земной тени при лунных затмениях и изменение вида звездного неба при передвижении с севера на юг. Около 165 г. до н.э. греческий ученый Кратес из Маллы изготовил первую модель земного шара – глобус. Аристарх Самосский (III в. до н.э.) впервые приблизительно определил расстояние от Земли до Солнца. Он первым начал учить, что Земля движется вокруг Солнца и вокруг своей оси (гелиоцентрическая модель космоса). Представление о географической (климатической) зональности, основанное непосредственно на идее шарообразности Земли, также берет свое начало в античной географии (Эвдокс из Книды, 400-347 гг. до н.э.). Посидоний (на границе II-I вв. до н.э.) выделил 9 географических поясов (мы в настоящее время выделяем 13 поясов). Идея изменений земной поверхности также относится к старейшим достижениям античной мысли (Гераклит, 530-470 гг. до н.э.), хотя борьба за нее закончилась только через два с половиной тысячелетия, в начале XIX в. н.э.

Исчерпывающий ответ на вопрос подразумевает и сведения о других заслугах древнегреческих ученых, в частности, о том, что само название науки «география» возникло в Древней Греции (см. ниже):

Наука классической Греции нашла свое завершение в трудах Аристотеля из Стагиры (384-322 гг. до н.э.), основавшего в 335 г. до н.э. философскую школу – Ликей – в Афинах. Практически все, что было известно о географических явлениях к тому времени,

обобщено в «Метеорологике» Аристотеля. Этот труд представляет собой начала общего землеведения, которые были выделены Аристотелем из нерасчлененной географической науки.

К эпохе эллинизма (330-146 гг. до н.э.) относится возникновение математической географии, или картографии. Одним из первых представителей этого направления был Эратосфен из Кирены (276-194 гг. до н.э.). Он впервые довольно точно определил размеры окружности земного шара путем измерения дуги меридиана (ошибка измерения составила не более 10%). Эратосфену принадлежит большой труд, который он назвал «Географические записки», впервые употребив термин «география». В книге дается описание Ойкумены, а также рассматриваются вопросы математической и физической географии (общего землеведения). Таким образом, Эратосфен объединил все три направления под единым наименованием «география», и его считают истинным «отцом» географической науки.

2. Что такое Красная книга? Когда и с какой целью начали создавать Красные книги?

В ответе нужно дать определение Красной книги, рассказать об истории возникновения этого важнейшего документа, показать, что существует несколько категорий Красных книг, и коротко рассказать, какие сведения вносятся в Красную книгу и какую роль играет этот документ в сохранении биологического разнообразия:

Красная книга – это список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов организмов; это аннотированный перечень видов и подвидов с указанием прошлого и современного распространения, особенностей воспроизводства, уже принятых и необходимых мер по охране видов. Красные книги бывают международные, национальные (страны) и региональные (отдельных областей). Красные книги занимают центральное место в сохранении биологического разнообразия.

В 1966 году Международный союз охраны природы и природных ресурсов издал первую Международную Красную книгу, в которой были приведены списки видов, находящихся на грани вымирания. В СССР Красная книга впервые была издана в 1978 году. В последующие годы изучение и учет редких видов с периодическим пересмотром списка видов, находящихся на грани вымирания, стали постоянной обязанностью всех развитых стран.

3. В условиях арктической тундры корни растений располагаются в почве не глубже 15-20 см, а в пустынях Средней Азии корни такого растения, как верблюжья колючка, могут достигать глубины 15 м. Объясните, с чем это связано.

В ответе важно указать, что разное глубинное расположение корней растений в почве связано в первую очередь с климатическими факторами: в арктической тундре на глубине 30 см находится вечная мерзлота, а в пустыне грунтовые воды расположены глубоко.

4. В смешанном лесу средней полосы накапливается значительное количество подстилки, а в тропических лесах, которые являются самыми богатыми по видовому разнообразию сообществами Земли, такого не происходит. Объясните, почему.

В ответе важно показать разницу в климатических (температура и влажность, отсутствие продолжительного холодного периода в тропиках) и биологических условиях (животные-деструкторы, массовый листопад у деревьев умеренных широт в сравнительно короткие сроки) в лесах разных природных зон:

В тропическом лесу, в условиях постоянно высоких температур и влажности, круглый год идут процессы гниения, кроме того, значимую роль в разрушении подстилки

играют животные-деструкторы, термиты (во влажном тропическом лесу число термитников достигает 800-1000 на 1 га, а самих термитов – 500-10000 особей на 1 м²), т.о. подстилка не образуется. Напротив, в средней полосе массовый листопад происходит осенью, до начала зимы опавшая листва не успевает разрушиться, далее зимой деятельность деструкторов (грибов и бактерий) – разрушителей органического вещества приостанавливается, процесс возобновляется весной. Т.о. происходит накопление подстилки.

5. Почему в плодовых садах нельзя оставлять на поверхности почвы гниющие плоды?

Ответ: Гниющие плоды, если их оставить на поверхности почвы, могут служить очагами инфекционных заболеваний у плодовых деревьев.

Задания для учащихся 7-8 классов:

1. Геродот был первым, кто описал Скифию (земли Причерноморья и Приазовья): «... – из скифских рек после Истра (Дуная) наибольшая и, по нашему мнению, самая богатая. ... доставляет прекраснейшие и роскошнейшие пастбища для скота, превосходнейшую рыбу в большом изобилии, вода его на вкус очень приятна, чиста, вдоль него тянутся превосходные пахотные поля».

О какой реке говорит Геродот? Прав ли он был, считая эту реку наибольшей в Скифии после Дуная? Через какие природные зоны протекает эта река? На каких почвах «вдоль него тянутся превосходные пахотные поля»?

В ответе надо правильно «угадать» реку, привести ее характеристики:

Речь идет о реке Днепр (др.-греч. Βορυσθένης – Борисфен). Это вторая по длине, площади бассейна и расходу воды из рек бассейна Черного и Азовского морей после Дуная (длина 2200 км, площадь бассейна 504000 км², расход воды 1670 м³/с в устье). Значит, Геродот был прав.

Необходимо также отметить, что верхнее течение Днепра лежит в лесной зоне, среднее – в зонах лесостепи и степи, нижнее – в зоне сухой степи. И что «превосходные пахотные земли» – это черноземы и аллювиальные почвы.

2. Где и с какой целью был создан первый в мире национальный парк? Укажите уникальные объекты, расположенные на его территории.

В ответе нужно рассказать об истории создания, развитии и уникальной природе Йеллоустонского национального парка:

Как принято считать, первый «современный» национальный парк – Йеллоустонский – был основан в США в 1872 году «как общественный парк или земля для отдыха и удовольствия людей». Лишь через многие годы основными функциями национального парка стали охрана природы и экологическое просвещение граждан.

Парк получил свое название из-за желтой окраски скал в каньоне горной реки, которая обусловлена выходом серы на поверхность. Так как территория Йеллоустонского национального парка – это вулканическая область планеты, то там располагаются такие уникальные природные объекты, как грязевые вулканы, горячие источники и гейзеры, можно встретить фумаролы – гейзеры, в воде которых растворены хлор и сера, поэтому запах сероводорода (тухлых яиц) распространяется на значительные расстояния. Наиболее известный гейзер называется «Старый служака», который каждые 92 минуты выбрасывает на поверхность земли фонтан высотой 55 метров. На территории парка находятся озеро

Льюиса и озеро Йеллоустон – самое большое горное озеро Америки. Среди крупных животных на территории парка обитают бизоны и олени-вапити. Всего на территории парка можно встретить около 200 видов птиц и 60 видов млекопитающих.

3. Летом в почве, на некоторой глубине от поверхности, можно обнаружить неактивных дождевых червей, свернувшихся в узелок. Объясните, в какой период лета и почему это происходит.

Ответ: Как правило, летом, в июле и августе, наступает жаркий период. Дожди не глубоко промачивают почву, верхние горизонты почвы иссушаются. Для почвообитающих животных наступает период *диапаузы*, который они проводят в неактивном состоянии. Дождевые черви уходят вглубь почвенного профиля, сворачиваются в виде узелков, выстилают свои убежища копролитами и таким образом переживают летнюю жару. С осенними дождями дождевые черви вновь переходят в активное состояние. *Диапауза* (от греч. *diápausis* – перерыв, остановка) – период покоя в развитии животных, характеризующийся резким снижением обмена веществ и остановкой формообразовательных процессов. Иногда понятие диапаузы распространяют и на другие организмы. Во время диапаузы повышается устойчивость организма к действию неблагоприятных внешних условий.

4. Почему членистоногие никогда не достигают таких больших размеров, как позвоночные, например, крупные млекопитающие?

В ответе важны два момента:

Во-первых, потому что членистоногие имеют внешний, а не внутренний скелет. При большом объеме мышц их вес таким скелетом не удержать.

Во-вторых, у наземных членистоногих отсутствует принудительная вентиляция (легкие), а дыхание трахейное. Кстати, водные беспозвоночные с жаберным дыханием – самые крупные (крабы, лангусты).

5. Известно, что эрозия почв очень опасна. Объясните, что это такое, и приведите примеры противоэрозионных мер.

В ответе необходимо дать определение эрозии, рассказать о том, под действием каких факторов идет разрушение почв и каковы масштабы этого явления, привести примеры основных противоэрозионных мер:

Эрозия почв (от лат. сл. *erodere*, разъедать) – процесс механического разрушения почвы под действием потоков воды (водная эрозия) или воздуха (ветровая эрозия). Деградация почвенного покрова Земли на 56% территории определяется водной эрозией, а на 28% – ветровой. Отсюда следует, что эрозия почв является основным видом деградации почвенного покрова Земли.

Доказано, что ветровая эрозия имеет место и на иных, помимо Земли, планетах солнечной системы. Это – геологическая эрозия, возникающая без вмешательства человека. Известно также, что на Земле эрозия почв имеет, преимущественно, антропогенное происхождение. Наиболее сильно эрозией поражены почвы в наиболее развитых и в наиболее отсталых в промышленном отношении странах, где наблюдается дисбаланс хозяйственной и природоохранной деятельности.

Основные задачи охраны почв и предотвращения эрозии решаются путем учета опасности возникновения эрозии на этапе организации хозяйства – размещения инфраструктуры (дорог, водохозяйственных объектов, инженерных сооружений) и организации сельскохозяйственных угодий (размещения полей, пастбищ, сенокосов, выгонов, организации садов и виноградников).

Практические меры по защите почв от эрозии включают группы агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

К агротехническим мероприятиям можно отнести: введение севооборотов с многолетними травами, противоэрозионную обработку почвы, в том числе контурную и плоскорезную вспашку, снегозадержание и регулирование снеготаяния, применение органических и минеральных удобрений, полосное земледелие, оставление стерни на высоком срезе, посевы длинностебельных культур, регуляция выпаса для сохранения дернины на пастбищных землях.

Лесомелиоративные мероприятия включают создания лесополос различного назначения, водозащитных водоемов и сплошное облесение эродированных склонов.

Гидротехнические мероприятия обеспечивают регуляцию, в том числе отвод склонового стока, за счет строительства гидротехнических сооружений: валов, террас, лотков, выполаживающих откосов, лиманов и др.

Задания для учащихся 9-10 классов:

1. В настоящее время около трети всей мировой добычи нефти производится на морских месторождениях, и значение таких месторождений постоянно растет. Согласно исследованиям Географической службы США, в Арктике находится 30% мировых запасов газа и 13% – нефти. Укажите основные морские нефтегазоносные районы. Какие экологические проблемы возникают в связи с добычей углеводородов в Мировом океане?

В ответе нужно перечислить основные морские нефтегазоносные районы и указать, что по мере выработки углеводородных месторождений суши значение их добычи в Мировом океане быстро растет.

К основным морским нефтегазоносным районам, где в настоящее время ведется добыча горючих полезных ископаемых, следует отнести:

1. Лагуну Маракайбо Карибского моря (Венесуэла),
2. Персидский залив,
3. Гвинейский залив и Атлантическое побережье центральной Африки у берегов таких стран, как Нигерия, Ангола и др.
4. Каспийское море,
5. Северное море: его нефтегазоносный шельф, поделенный в основном между Великобританией и Норвегией (незначительные участки достались ФРГ, Дании, Нидерландам, Бельгии и Франции), охватывает практически всю акваторию.
6. Побережье Мексиканского залива.

Современное состояние геологической изученности Антарктиды позволяет говорить о наличии здесь нескольких перспективных нефтегазоносных бассейнов. К ним относятся восточное побережье Антарктического полуострова (включая шельф Фильхнера) площадью около 700 тыс. км² и район шельфового моря Росса.

Дальнейшее освоение минеральных ресурсов океана в большой степени будет зависеть от научно-технического обеспечения. Уже сейчас экспериментальные эксплуатационные работы проводят на глубинах до 1000 м, хотя промышленная нефтедобыча в редких случаях ведется на глубинах более 100-150 м. Сооружаются подводные нефтехранилища, расширяется сеть подводных трубопроводов. Создается специальная технология для работ в морских арктических условиях и в Антарктике.

Второй частью ответа должны быть сведения о ряде экологических проблем, которые возникают в связи с добычей нефти на морских месторождениях и ее транспортировкой:

Разлив нефти при аварии на буровых платформах и танкерах вызывает появление нефтяных пленок на поверхности океана и осаждение тяжелых фракций нефти на дно, что влечет за собой гибель бентосных организмов. Попадание птиц в нефтяные пятна ведет к

их гибели от переохлаждения. Нефтяная пленка на водной поверхности полностью меняет функционирование экосистемы, так как мешает насыщению воды кислородом и проникновению солнечного света. При этом может изменяться как состав спектра, так и интенсивность проникновения в воду света, а пленка толщиной 30-40 мкм способна полностью поглощать инфракрасное излучение.

Слив за борт танкерами промывочных и балластных вод также приводит к нарушению устойчивости водных экосистем.

Отрицательное воздействие нефтяных загрязнений на морские экосистемы связано также с нарушением процессов взаимодействия океана с атмосферой и с накоплением в них вторичных загрязнений. Пленки нефти и синтетические поверхностно активные вещества (СПАВ) оказывают существенное влияние на ряд гидрохимических и гидробиологических процессов в океане, так как потребляют большое количество кислорода при разрушении.

2. Что такое Биосферные резерваты ЮНЕСКО? Существуют ли в России Биосферные резерваты?

Ответ: Всемирная сеть *биосферных резерватов* (*World Network of Biosphere Reserves*) создана в рамках программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» и объединяет в себя особо охраняемые природные территории, призванные демонстрировать сбалансированное взаимодействие природы и человека, концепцию устойчивого развития окружающей среды.

Специалисты предложили для биосферных резерватов концепцию зонирования, которая заключается в создании трёх специальных зон: ядро, буферная зона и переходная зона. Ядро, или основная территория, – наименее нарушенная экосистема. Оно пользуется долгосрочной защитой и позволяет сохранять биологическое разнообразие. В ядре проводятся исследования и другая, не вносящая больших нарушений, деятельность, например, образовательная. В биосферном заповеднике может быть одна или несколько основных территорий. Буферная зона располагается вокруг ядер или примыкает к ним. Она используется для осуществления экологически безопасной деятельности, например, экотуризма, а также прикладных и фундаментальных исследований. Буферная зона должна быть четко определена. Переходная зона, или зона сотрудничества, допускает размещение населенных пунктов и некоторую сельскохозяйственную деятельность. В зоне сотрудничества местные администрации и другие организации работают совместно в целях рационального управления и устойчивого воспроизводства ресурсов.

Сохранение биологического разнообразия в зоне с наиболее строгим природоохранным режимом является основным результатом зонирования. В буферной зоне существуют менее жесткие ограничения природопользования, а в зоне сотрудничества ограничения касаются только определенных форм деятельности, которые могут нанести непоправимый ущерб природным комплексам, охраняемым биосферными резерватами.

Примеры биосферных резерватов в России – Кавказский государственный природный биосферный заповедник, Байкальский государственный природный биосферный заповедник, Государственный природный биосферный заповедник «Черные земли», Приокско-Тerrasный государственный природный биосферный заповедник.

3. Известно, что с севера на юг на территории нашей страны в лесной зоне мощность подстилки сокращается, а мощность гумусового горизонта увеличивается. Почему?

Ответ: Основным источником органической части почвы – почвенного гумуса – является растительность. Продуктивность растительных сообществ, состав растительных остатков, а также условия их преобразования различны в разных географических зонах. В лесной зоне важнейшим источником органических веществ является опад (прежде всего

древесной растительности), формирующий подстилку. Мощность подстилки может рассматриваться как один из интегральных показателей интенсивности деструкционных процессов в лесной экосистеме. В разложении подстилки принимают участие различные группы организмов – почвенная мезофауна, микроартроподы, бактерии, грибы и др. При этом крупные сапрофаги выполняют роль первичных деструкторов. Накопление подстилки свидетельствует о низком уровне процессов разложения органического вещества. В направлении с севера на юг растет обилие и разнообразие почвенной биоты, и прежде всего беспозвоночных – сапрофагов, способных к разложению растительных остатков, что не может не сказываться на скорости деструкции подстилки. Одновременно с увеличением интенсивности деструкции подстилки возрастает мощность гумусовых горизонтов лесных почв, достигая наибольшей мощности в серых лесных почвах зоны широколиственных лесов. Рост мощности гумусового горизонта непосредственно происходит за счет более интенсивного разложения подстилки. Кроме того, на севере основу древесного яруса составляет хвойная растительность. При движении на юг хвойная древесная растительность сменяется лиственной и широколиственной. Хорошо известно, что лиственные и особенно широколиственные породы деревьев намного более привлекательны для беспозвоночных животных и обладают большей питательной ценностью, чем хвойные. Это также способствует высокой скорости разложения древесного опада при движении с севера на юг в лесной зоне нашей страны.

4. Возможен ли анабиоз у млекопитающих?

Ответ: Термин «*анабиоз*» означает такое состояние организма, при котором все физиологические процессы крайне замедлены и отсутствует видимые проявления жизнедеятельности. Многие млекопитающие, например некоторые грызуны, впадают в спячку, и такое состояние иногда также называют анабиозом. Однако это не совсем верно: наиболее глубокий анабиоз возможен только у пойкилотермных организмов, при котором все процессы останавливаются практически полностью (например, семена растений, споры бактерий). У гомеотермных такой глубокий анабиоз не возможен, так как поддержание постоянной температуры тела основано на явлении «базального метаболизма», который остановить нельзя.

5. Укажите основную причину загрязнения атмосферы оксидом азота и диоксидом серы и перечислите главные источники выброса загрязняющих веществ.

Ответ: Загрязнение атмосферы может быть естественным и искусственным (или антропогенным). Естественное загрязнение атмосферы происходит при извержении вулканов, выветривании горных пород, лесных пожарах, пыльных бурях.

При отсутствии природных катаклизмов, при нормальной влажности воздуха около 95% повышенного содержания оксидов азота и диоксида серы в атмосфере связано с деятельностью человека и лишь 5% – естественными природными процессами.

Основными антропогенными источниками являются: **сжигание нефти, газа и угля** (промышленность; транспорт), а естественными – **вулканическая деятельность, лесные пожары**.

Главный химический загрязнитель атмосферы – сернистый газ (SO_2), выделяющийся при сжигании каменного угля, нефти, при выплавке железа, меди, производства серной кислоты. Сернистый газ служит причиной кислотных дождей. Например, вокруг промышленных предприятий Норильска на многие сотни километров не растут лишайники, т.к. от промышленных кислотных дождей разрушается хлорофилл. При высокой концентрации сернистого газа, пыли, дыма во влажную тихую погоду в промышленных районах возникает белый или влажный смог – ядовитый туман, резко ухудшающий условия жизни людей (Лондон, 1952 г. – умерло 4. тыс. человек).

Оксид азота и диоксид серы являются компонентами фотохимического смога, вторичного загрязнения атмосферы городов.

В больших городах и густонаселенных районах первенство в загрязнении атмосферы от промышленности переходит к автомобильному транспорту, сжигающему нефтяные продукты. В выхлопных газах канцерогенный оксид азота стоит на первых позициях после угарного газа. Оксид азота через азотный цикл разрушения озона оказывает дополнительное негативное воздействие на жизнь Земли.

Вопросы для учащихся 11 классов:

1. Эпидемиологическая география выделяет очаги и сложившиеся регионы многих инфекционных болезней. Перечислите несколько регионов, где находятся природные очаги инфекционных заболеваний. Известны ли вам факты появления новых болезней в тех районах, где раньше они не отмечались? Какие это болезни? Каковы экологические причины их появления и распространения?

В ответе нужно дать определения понятий «инфекционные заболевания» и «природно-очаговые инфекции»:

Инфекционными называют заболевания, причиной которых являются такие возбудители болезней, как бактерии, вирусы, простейшие или гельминты.

Причины, условия и механизмы формирования инфекционной заболеваемости населения, распределения ее по территории и среди различных групп населения изучает наука **эпидемиология**. Эпидемиологическая география занимается изучением территорий, где встречаются **природно-очаговые инфекции**, особенность которых заключается в том, что возбудители этих болезней паразитируют в организме диких животных, обитающих в природе в определенных эколого-географических условиях в пределах природных очагов вне связи с людьми или домашними животными.

В ответе необходимо указать, что на территории России существует более 40 природно-очаговых болезней людей, представленных инфекциями и инвазиями. Среди них наиболее распространенными являются – клещевой энцефалит (Сибирь, Дальний Восток), чума, бешенство, геморрагические лихорадки, туляремия, клещевой возвратный тиф и другие. В тропических и субтропических регионах регистрируются следующие болезни: лихорадка Денге, желтая лихорадка, лихорадка Эбола, комариные энцефалиты, чума, трипаносомозы (сонная болезнь и др.), кожные лейшманиозы и другие. В тропической зоне природно-очаговых болезней встречается больше, чем в умеренной зоне. Одной из самых распространенных инфекционных болезней в тропических регионах по-прежнему остается малярия.

К наиболее опасным инфекциям, регистрируемым в настоящее время, относятся чума, холера, сибирская язва. Вспышки чумы носят локальный характер, но самые крупные вспышки заболеваемости чумой отмечаются в Азии (в частности в Монголии, Китае, Южном Вьетнаме), в Африке и Южной Америке. Наиболее массовые случаи заболеваемости холерой регистрируются в странах Латинской Америки, Африки, Индии, Узбекистане, Таджикистане.

В ответе также важно отметить, что за последние несколько лет человечество столкнулось с **новыми инфекционными заболеваниями**, часть из которых можно считать возвращающимися. Туберкулез, так же как и некоторые другие заболевания (малярия, холера, чума, дифтерия, вирусные гепатиты), в настоящее время относятся к группе возвращающихся инфекций, то есть тех, которых считались ранее побежденными. Термин «возвращающиеся болезни» ввел в обиход лауреат Нобелевской премии И. Ледерберг в начале 1990-х годов.

При ответе на вторую часть вопроса (о новых инфекционных природно-очаговых заболеваниях) нужно рассказать о причинах, которые способствуют их появлению и распространению:

Широкое применение антибиотиков и вакцин привело к резкому снижению заболеваемости многими инфекционными болезнями во второй половине XX века, однако

ситуация не столь благополучна. Теперь возникли новые, впервые выявленные инфекции и инвазии – СПИД, геморрагические лихорадки, ранее не известные формы вирусных гепатитов, легионеллез, криптоспоририоз и другие. Мир микробов очень быстро реагирует на изменение среды обитания, и могут возникать все новые и новые инфекции, примером чего является атипичная (нетипичная) пневмония, появившаяся в 2003 г. в Юго-Восточной Азии и в настоящее время распространившаяся на территории 29 государств Европы, Азии, Северной и Южной Америки, Африки и Австралии.

Распространению инфекций способствует высокая плотность и постоянная миграция населения. В современных условиях проживания сопротивляемость организма человека к болезням снижается из-за постоянного комфортного микроклимата, вследствие воздействия химических веществ, выделяющихся из полимерных отделочных материалов, а также накоплении антропоксинов при отсутствии естественной вентиляции. Потепление климата способствует проникновению «традиционно» южных – тропических инфекционных заболеваний в северные регионы. Это такие заболевания, как малярия, холера, лихорадка Денге.

2. Известно, что только в почвах образуется специфическая группа веществ, называемая гумус. Охарактеризуйте экологические функции гумуса.

Ответ: Гумус (от латинского сл. Humus – земля, почва) – совокупность всех органических соединений, находящихся в почве, но не входящих в состав живых организмов или образований, сохраняющих анатомическое строение. В составе гумуса различают специфические гуминовые вещества (характерные продукты почвообразования – синтезируются в почвах), неспецифические органические соединения (синтезируются в живых организмах и поступают в почву с растительными и животными остатками) и промежуточные продукты распада и синтеза (гумификации).

Гуминовые вещества вместе с неспецифическими соединениями, находящимися в свободном состоянии или в форме органоминеральных веществ, образуют почвенный гумус. Великий русский ученый В.И.Вернадский связывал понятие биокосных тел именно с гумусом, который можно отнести как к живой, так и к неживой природе.

Гуминовые вещества выполняют ряд функций, поддерживающих почвенное плодородие. Незаменима роль гуминовых веществ в биосфере и экосистемах. Среди важнейших функций гумуса можно перечислить следующие:

Аккумулятивная функция. Ее сущность состоит в накоплении химических элементов и энергии, необходимой живущим в почве и на почве организмам. Гуминовые вещества очень устойчивы и сохраняются в почвах сотни и даже тысячи лет, именно это обстоятельство гарантирует непрерывное снабжение растений и микроорганизмов энергией и «строительными материалами». Преобладающая часть органического углерода, находящегося на планете Земля вне живых организмов, приходится на сушу и, в первую очередь, на почвенный гумус.

Формирование почвенной окраски. Почти все поверхностные горизонты почв имеют серую или даже темно серую окраску. Это обусловлено преимущественно гуминовыми веществами, аналогичная роль минеральных компонентов встречается редко. Поэтому темно-серые и черные по цвету почвы в народе считаются плодородными.

Регуляция почвенных свойств. С ней напрямую связаны: формирование почвенной структуры, водно-физических свойств почв, регулирование ионообменных реакций, кислотно-основных и окислительно-восстановительных режимов, а также тепловых свойств почв.

Транспортная функция. Гуминовые вещества не только обеспечивают накопление элементов, но и активно участвуют в формировании потоков различных веществ путем формирования устойчивых, но сравнительно легкорастворимых соединений гумусовых кислот с катионами металлов и гидроксидами. Так, например, часть гуминовых веществ, пройдя через грунтовые воды, из почв попадает в водоемы.

Протекторная функция. Эта функция выражается в способности гуминовых веществ переводить токсичные и другие отрицательные компоненты в трудно растворимые соединения или, иными словами, защищать растения от негативного влияния пестицидов, тяжелых металлов, фенолов, полициклических ароматических углеводородов и других соединений.

Физиологическая функция. Она включает стимулирование прорастания семян, активизацию дыхания растений, повышение устойчивости произрастающих организмов к условиям среды.

3. Вызванные промышленным загрязнением изменения физиологических процессов тканевых и клеточных структур обуславливают разнообразные вариации морфологических признаков растений на органном уровне. Краткосрочные воздействия загрязнителей вызывают обычно лишь функциональные сдвиги в растениях, не различимые визуально. Однако даже малые концентрации загрязняющих веществ, действующие в течение длительного времени, проявляются визуально, например, на листьях. Какие визуальные антропогенные изменения растений наиболее известны, охарактеризуйте, приведите примеры.

Ответ: Малые концентрации загрязняющих веществ, действующие в течение длительного времени, проявляются визуально в виде

1. изменения окраски листьев (хлороз, побурение, покраснение и др.);
2. некроза листьев;
3. замедления роста листьев;
4. преждевременного старения листьев и опадения.

Изменение окраски листьев представляет собой в большинстве случаев неспецифическую реакцию растений на действие стресса, которая связана с изменением содержания и соотношения пигментов – хлорофиллов, каротиноидов. Хлороз выражается в появлении желтой окраски листьев, что связано с уменьшением содержания зеленых пигментов и снижением эффективности фотосинтеза в результате воздействия загрязняющих веществ. В условиях эксперимента высокие концентрации меди, никеля, цинка и кадмия в питательной среде вызывали хлороз у растений в результате прямого взаимодействия этих тяжелых металлов с железом в листьях.

Некрозы – это отмершие ограниченные участки ткани листа вследствие их повреждения неблагоприятными факторами внешней среды. Различают точечные и пятнистые, межжилковые, краевые, верхушечные некрозы, при этом, как правило, некротические поражения видны с обеих сторон.

Примеры. В районах интенсивного загрязнения тяжелыми металлами и диоксидом серы площадь хвои, пораженной хлорозом и некрозом, может достигать на отдельных деревьях 75% (Алексеев, Ярмишко, 1990). Под влиянием хронического загрязнения воздуха диоксидом серы и тяжелыми металлами продолжительность жизни хвои сосны обыкновенной снижается с 6-9 лет в фоновых условиях до 2-3 лет и даже до одного года в районе сильного загрязнения, таким образом, в районе сильного загрязнения проявляются признаки ускоренного старения.

4. Укажите основные категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) по классификации Международного союза охраны природы (МСОП).

Ответ: С 1978 года МСОП ввела, а в 1994 году усовершенствовала систему, по которой все охраняемые территории Земли были классифицированы:

- **Категория I а и б: строгий природный резерват** – участок с нетронутой природой, полная охрана; этой категории соответствуют российские заповедники;

- **Категория II: национальный парк** – охрана экосистем, сочетающаяся с туризмом;
- **Категория III: памятник природы** – охрана природных достопримечательностей;
- **Категория IV: заказник** – сохранение местообитаний и видов через активное управление;
- **Категория V: охраняемые наземные и морские ландшафты** – охрана наземных и морских ландшафтов и отдых;
- **Категория VI: охраняемые территории с управляемыми ресурсами** – щадящее использование экосистем.

5. Известно, что сукцессия приводит к так называемому «климаксному сообществу» (например, на зарастающей залежи или гари в конце концов формируется лес). Всегда ли это так?

Ответ: Нет, не всегда. Существуют так называемые *«хронически пионерные»* сообщества (термин предложен известным геоботаником Л.Г. Раменским), в которых климакс никогда не достигается, так как сукцессия постоянно «сбрасывается» на начало каким либо воздействием, например периодическим засыпанием растительности песком в пустынях, морозным растрескиванием и пучением грунта в тундре, периодическим заиливанием по берегам рек. Сукцессия растительности в таких местообитаниях никогда не доходит до конца, постоянно оставаясь на начальных стадиях.

Экологический проект учащихся 11 классов:

Основными критериями при оценке экологических исследовательских проектов учащихся являются:

- Соответствие целей и задач выбранной теме исследования;
- Актуальность исследования;
- Знание литературного материала по теме и умение им пользоваться в работе;
- Правильность выбранной методики;
- Количество и качество фактического материала, собранного автором;
- Логика изложения материала;
- Оформление работы: грамотность и присутствие графиков, таблиц, рисунков, фотографий, необходимых для иллюстрации полученных материалов;
- Обоснованность выводов и их соответствие названию проекта и поставленным целям и задачам;
- Неравнодушие автора к экологической проблеме, которую он исследует и его участие в практической природоохранной работе.

Особое внимание и при оценке заданий – ответов на вопросы, и при проверке проектных работ отводится **самостоятельности автора** – т.е. тому, насколько он умеет сам справляться с поставленными задачами. В случае откровенного присутствия взрослых (учителей, родителей и т.д.) в ответах и проектах учащихся (более 50% работы за школьника написано взрослым «помощником») итоговая оценка значительно снижается. В будущем такие работы мы планируем снимать с конкурса.