**ЗАДАНИЕ С4**

**Обобщение и применение знаний в новой ситуации об эволюции органического мира и экологических закономерностях**

Задание С4 включает вопросы, связанные с содержательными блоками «Эволюция живой природы» и «Экосистемы и присущие им закономерности». Элементы содержания данных блоков из­ложены в теоретическом материале для подготовки к заданиям А20 - А26. Приведем примеры заданий С4.

ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

1. Как объяснить возникновение длинной шеи у жирафа с по­зиций Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина?

Ответ. С позиций Ламарка возникновение длинной шеи у жирафа объясняется постоянным упражнением данного органа и насле­дованием изменений, произошедших в результате упражнений. С позиций Ч. Дарвина длинная шея - результат действия движущих сил эволюции: наследственной изменчивости, борьбы за суще­ствование и естественного отбора.

1. Какие особенности строения и жизнедеятельности живых организмов доказывают единство их происхождения? Приве­дите не менее трех фактов.

Ответ. Все организмы имеют клеточное строение (исключение

* вирусы, но и они проявляют свойства живого только в клетке- хозяине). Клетки всех организмов в принципе сходны по составу, строению и жизнедеятельности. У всех организмов сходно осу­ществляются процессы хранения, передачи и реализации наслед­ственной информации (биосинтез белка). Гэнетический код оди­наков у всех живых организмов.

1. Проиллюстрируйте биогенетический закон на примере эм­брионального развития хордовых.

Ответ. Биогенетический закон гласит: «Онтогенез - краткое и ускоренное повторение филогенеза», т. е. индивидуальное разви­тие особи как бы повторяет исторический путь вида, к которому данная особь относится. Развитие хордовых начинается с одной клетки, соответствующей стадии первых одноклеточных орга­низмов. Далее формируется бластула, напоминающая стадию колониального или примитивного многоклеточного организма. Позже формируется гаструла - двухслойный зародыш, похожий на кишечнополостных животных. Наконец, формируется нейрула

* трехслойный зародыш со сформированным осевым комплексом, соответствующий стадии примитивных хордовых.

1. «Серая жаба распространена в Северо-Западной Африке, в Европе, на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке, в Ко­рее, Японии и Китае. Населяет разные типы леса. Откладыва­ет 1200-6840 икринок. Половозрелость наступает на 3-4-м году жизни». Какие критерии описаны в тексте? Ответ поясните.

Ответ. Географический критерий, т. к. описан ареал обитания серой жабы. Физиологический критерий, т. к. указываются осо­бенности размножения жабы (плодовитость и половозрелость). Экологический критерий, т. к. указаны места обитания (разные типы леса).

1. Какое значение для эволюции имеет мутационная изменчи­вость? Назовите не менее трех значений.

Ответ. Мутации могут быть полезными или вредными для орга­низма, увеличивая или уменьшая его шансы на выживание. Поэтому все виды мутаций являются материалом для естественного от­бора. Интенсивный мутационный процесс ускоряет эволюционный процесс. Многие рецессивные генные мутации долгое время оста­ются скрытыми, составляя резерв наследственной изменчивости популяции. Геномные мутации (чаще всего полиплоидия) и крупные хромосомные перестройки могут приводить к репродуктивной изо­ляции и видообразованию. Некоторые хромосомные мутации (ду­пликации) могут приводить к увеличению генома и, как следствие, к появлению новых признаков и усложнению организации в целом.

1. Какие существуют формы борьбы за существование? Какая из них наиболее острая и почему? Приведите примеры.

Ответ. Ч. Дарвин выделил три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую и борьбу с неблагоприятными усло­виями окружающей среды. Внутривидовая борьба самая острая, т. к. происходит между особями одного вида, имеющими макси­мально сходные потребности в ресурсах. Например, растения одного вида имеют сходные потребности в воде, минеральных ресурсах и свете. Межвидовая борьба имеет место среди орга­низмов разных видов. Например, борьба между львами и гиенами за добычу. Организмы, живущие в трудных условиях, как бы борют­ся за свое выживание, противостоя неблагоприятным условиям. Примером могут служить растения пустынь, приспособившиеся к жизни в условиях дефицита воды.

1. Какими способами животные защищаются от хищников при непосредственном контакте? Приведите не менее трех приме­ров различных способов.

Ответ. Многие животные имеют защитные приспособления: рога, копыта, панцирь, иглы, шипы, жало и др., затрудняющие хищ­нику процесс овладения ими. Жертвы также могут защищаться с помощью резких запахов (скунс, клопы) или ядов (змеи). У некоторых животных выработались особые поведенческие реакции. Например, некоторые змеи притворяются мертвыми и при этом плохо пах­нут (хищники предпочитают не трогать падаль), жуки поджимают лапки и падают с листьев в траву, где их трудно найти, и т. д.

1. Как объяснить появление покровительственной окраски у насекомых?

Ответ. Появление покровительственной окраски у насекомых объясняется действием движущих сил эволюции: наследственной изменчивости, борьбы за существование и естественного отбора.

1. В отличие от свободноживущих плоских червей бычий це­пень не имеет пищеварительной системы, органов чувств и развитой нервной системы, но имеет присоски, крючья и вы­сокую плодовитость. Объясните эти факты, используя знания об основных линиях эволюции.

Ответ. Отсутствие пищеварительной системы, органов чувств и слабое развитие нервной системы у ленточных червей - пример дегенерации, связанной с паразитическим образом жизни. Черви живут в стабильной среде, не нуждаются в защите от хищни­ков и поиске добычи, поэтому органы чувств и нервная система редуцированы. Они обитают в кишечнике и не нуждаются в пе­реваривании питательных веществ, поэтому пищеварительная система также редуцирована. Присоски, крючья и высокая плодо­витость - пример идиоадаптаций, связанных с паразитическим образом жизни. Присоски и крючья позволяют червю удерживаться в организме хозяина, а высокая плодовитость повышает шансы на продолжение рода.

1. Назовите пути достижения биологического прогресса. На примере позвоночных животных покажите соотношение раз­личных путей.

Ответ. Основные пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация и дегенерация. Рассмотрим их соот­ношение на примере эволюции пресмыкающихся. Прогрессивное развитие легких, развитие грудной клетки и всасывающего типа дыхания, внутреннее оплодотворение, размножение путем откла­дывания яиц, богатых желтком, и другие ароморфозы привели к большому эволюционному скачку - появлению настоящих наземных позвоночных - пресмыкающихся, не связанных более с водной сре­дой и способных осваивать внутренние области материков. Даль­нейшая эволюция пресмыкающихся путем идиоадаптаций привела к появлению разнообразных групп (отрядов, семейств), приспособ­ленных к конкретным местам обитания (к жизни в кронах тропи­ческих деревьев или в пустыне, в лесной подстилке или в воде). Примером дегенерации в этой группе позвоночных может служить утрата конечностей змеями и некоторыми видами ящериц.

1. Назовите не менее трех ароморфозов цветковых растений, обеспечивших им биологический прогресс.

Ответ. Появление цветка, обеспечивающего высокую вероят­ность опыления и защищающего семязачатки. Двойное оплодот­ворение, приводящее к формированию диплоидного зародыша и триплоидного эндосперма. Развитие плода, защищающего семе­на и обеспечивающего их распространение различными способа­ми. Прогрессивное развитие проводящих тканей.

1. В чем заключается уникальность фауны Австралии и с чем это связано?

Ответ. Уникальность фауны Австралии заключается в том, что здесь сохранились примитивные формы млекопитающих (сумча­тые и яйцекладущие). Это связано с тем, что Австралия отде­лилась от единого южного материка Гондваны до появления там высших млекопитающих.

1. Какое значение для развития жизни на Земле имело появле­ние фотосинтеза?

Ответ. Возникновение фотосинтеза привело к появлению по­стоянного, возобновляемого источника органических веществ (и содержащейся в них энергии) для организмов, потребляющих го­товые органические вещества. Можно сказать, что ранняя био­сфера освоила неисчерпаемый источник энергии - солнечный свет. В результате фотосинтеза в атмосфере накопился кислород, который на первых этапах привел к массовой гибели анаэробных организмов (вначале они все были такими), а впоследствии стал использоваться для окисления органических веществ (появился аэробный тип обмена). Накопление кислорода привело к появлению озонового экрана, что сделало возможным выход жизни на сушу.

ЭКОСИСТЕМЫ И ПРИСУЩИЕ ИМ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

1. Почему именно растения считаются начальным звеном кру­говорота веществ и превращения энергии в экосистеме?

Ответ. В процессе фотосинтеза растения аккумулируют сол­нечную энергию и запасают ее в органических соединениях. Рас­тительноядные животные потребляют эти вещества, исполь­зуя содержащуюся в них энергию на процессы жизнедеятельности и собственный рост. Хищники питаются растительноядными и тоже получают органическое вещество и содержащуюся в нем энергию, которые травоядные когда-то получили, питаясь рас­тениями. Таким образом, все звенья пищевой цепи существуют за счет растений, т. к. только растения способны преобразовывать световую энергию в доступную для других организмов форму, т. е. в энергию химических связей органических соединений.

1. Опишите последовательность восстановления экосистемы елового леса после пожара.

Ответ Первыми на пожарище поселяются травянистые рас­тения (злаки, иван-чай), быстро захватывающие свободные про­странства. Развитию травянистых растений способствует на­личие в почве питательных веществ, оставшихся после пожара. Далее появляются кустарники: малина, лещина, калина. Затем появляется поросль березы и осины и формируется мелколи­ственный Лес. Под пологом леса начинают развиваться молодые ели, которые со временем разрастаются и сменяют лиственные породы. Формируется ельник.

1. К каким изменениям в экосистеме может привести увели­чение численности травоядных животных? Укажите не менее трех изменений.

Ответ. Травоядные животные - консументы первого порядка. Уве­личение их численности может привести: 1) к снижению численно­сти продуцентов, т. е. растений, 2) к увеличению численности хищ­ников, 3) к увеличению числа паразитов. Первое, второе и третье, вместе взятое, может привести к сокращению численности самих травоядных. В этом и заключается саморегуляция в биоценозе.

1. Объясните, почему лишь небольшая часть энергии пере­дается на следующий трофический уровень. Что происходит с остальной энергией?

Ответ. На каждый следующий трофический уровень передается примерно 10% энергии (правило 10%). Часть энергии покидает пи­щевую цепь в составе неусвоенного органического вещества (не­переваренные остатки), другая часть расходуется на процессы жизнедеятельности организмов (движение, дыхание и др.) и рас­сеивается виде тепла.

1. Для каких экосистем характерна перевернутая пирамида биомассы? Объясните, почему пирамида биомассы может быть перевернутой.

Ответ. Перевернутая пирамида биомассы характерна для водных экосистем. Основными продуцентами здесь являются одноклеточ­ные водоросли, которые быстро размножаются (а значит, произ­водят органическое вещество), но также быстро потребляются (попросту съедаются) консументами. Поэтому биомасса продуцен­тов в водных экосистемах меньше биомассы консументов.

1. Живые организмы населяют все геологические оболочки Земли: гидросферу, атмосферу и литосферу. Где в этих сфе­рах проходят границы жизни и чем они обусловлены?

Ответ. Гидросфера заселена организмами полностью по всей толще. Верхней границей жизни в атмосфере является озоно­вый слой (20-22 км), выше которого все живое погибает из-за губительного действия жестких ультрафиолетовых лучей. Рас­пространению жизни вглубь литосферы препятствуют высокие температуры. Наиболее глубоко (около 4 км) обнаружены бакте­рии в нефтеносных пластах.

1. Почему некоторые насекомые, численность которых в есте­ственных сообществах невысока, в массе размножаются в аг­роценозах?

Ответ. Численность насекомых в естественных сообществах регулируется множеством других видов, т. к. естественные со­общества отличаются большим видовым разнообразием и слож­ными пищевыми сетями. В агроценозах регуляторные связи не так сильны. Обилие пищи (например, картошки для колорадского жука) и отсутствие (или малое число) естественных врагов спо­собствуют массовому размножению некоторых видов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

С4.1. «Огненная саламандра имеет заметную яркую черно-желтую окраску, достигает 23 см в длину. Обитает на большей части Вос­точной, Южной и Центральной Европы. Предпочитает лиственные или смешанные леса, предгорные и горные местности, берега рек. Ведет преимущественно ночной и вечерний образ жизни. Плохо пе­реносит высокие температуры». Какие критерии вида описаны в тек­сте? Свой ответ поясните.

С4.2. Каковы причины комбинативной изменчивости? Назовите не менее трех причин.

С4.3. В чем заключается относительность приспособленности? При­ведите пример.

С4.4. Что такое дрейф генов? Какое значение он имеет для эволю­ции?

С4.5. Назовите причины и результаты эволюции.

С4.6. С какой формой отбора связано появление насекомых- вредителей, устойчивых к ядохимикатам? Ответ поясните.

С4.7. Охарактеризуйте биологический регресс. Приведите не ме­нее трех примеров видов, находящихся на пути биологического ре­гресса.

С4.8. Какие ароморфозы обеспечили млекопитающим теплокров­ность? Укажите не менее трех ароморфозов.

С4.9. В чем сходство и различие макро- и микроэволюции?

С4.10. Какие участки земной поверхности в отличие от пресмыкаю­щихся смогли освоить птицы и млекопитающие? Какие ароморфозы этому способствовали?

С4.11. Какие общие признаки современных человекообразных обе­зьян и человека указывают на единство их происхождения?

С4.12. Какова роль грибов в биоценозах?

С4.13. Почему агроэкосистемы менее устойчивы, чем естественные экосистемы? Приведите не менее трех причин.

С4.14. Известно много случаев, когда исчезновение хищников при­водит к резкому снижению численности жертв. Как это можно объ­яснить?

С4.15. Почему можно говорить о круговороте веществ в экосистеме, но нельзя говорить о круговороте энергии?

С4.16. Какие трофические цепи называются детритными? Какое они имеют значение для биоценоза? Приведите пример детритной цепи.

С4.17. Назовите функциональные группы организмов, обеспечива­ющие круговорот веществ в биогеоценозе. Объясните роль каждой группы.

С4.18. Почему вырубка в лесу дуплистых деревьев при высокой чис­ленности насекомых-вредителей может привести к гибели лесного массива?

С4.19. Почему озоновые дыры и парниковый эффект являются гло­бальными экологическими проблемами?

С4.20. В чем преимущество биологического метода борьбы с вреди­телями перед использованием ядохимикатов?