

**Межрегиональные предметные олимпиады КФУ**  
**профиль «Экология»**  
**заключительный этап (ответы)**  
**2020-2021 учебный год**  
**10 класс**

**Задание 1.** У деревьев экваториальных лесов листья чаще всего крупные, более или менее овальные и на конце загнуты вниз. Чем объясняется необходимость в такой форме листа? (10 баллов)

**Ответ.**

Такая форма листа называется drip-tip или кончик-каплекоток, по которому быстро стекает дождевая вода. Такой лист высыхает после дождя намного быстрее. Продолжительная увлажненность в жарком климате опасна для растений, т.к. способствует росту эпифиллов – мхов, водорослей, плесени и т.п., которые препятствуют выполнению основной задачи листьев – осуществлению фотосинтеза.

**Задание 2.** При селекции культурных растений человек ориентирован на отбор разновидностей с желательными для него признаками: приспособленных к жаркому или холодному климату, к быстрому или медленному росту, с большими или мелкими листьями, устойчивые к болезням и паразитам и т.п. Перечислите те главные результаты искусственного отбора, которые могли бы препятствовать выживанию сортов в естественных условиях обитания, свойственных их диким предковым формам. (15 баллов)

**Ответ.**

- Увеличенные полезные человеку органы растений (плоды, семена, листья, клубни, цветы и т.п.). Особи с такими изменениями будут уязвимы – их первыми будут поедать травоядные. Кроме того, затраты энергии на формирование крупных органов не оставляют возможностей для общего роста и развития растения.
- Сниженная способность семян к естественному распространению – ограничивает выживание и распространение потомков.
- Образование семян с синхронным созреванием – удобно для организации сбора, но неэффективно и опасно в природе.

**Задание 3.** Чтобы повысить численность оленей в Национальном парке Йеллоустон в середине 60-х гг. XX в. были уничтожены все волки. В качестве основных хищников в парке остались лишь койоты, которые питались, в основном, кроликами и мышами. Отсутствие прямых хищников привело к бесконтрольному размножению оленей, из-за чего резко снизилось видовое и экосистемное разнообразие парка. В середине 90-х годов в парк привезли и выпустили 18 волков. Напишите, какие изменения, на ваш взгляд, произошли после этого. (15 баллов)

**Ответ.**

- Олени начали избегать те участки парка, где волки охотились на них. Эти участки стали вновь зарастать лесом. Площадь лесов в парке увеличилась.
- Волки могут питаться койотами, поэтому численность этого вида в парке сократилась, что привело к росту грызунов и зайцеобразных.
- После того как увеличились популяции кроликов и грызунов, увеличилась численность других хищников, которые могут питаться ими: лисицы, ласки, совы и орлы.

**Задание 4.** Какие природные условия и механизмы снижают интенсивность межвидовой конкуренции? (15 баллов)

**Ответ.**

Интенсивность межвидовой конкуренции снижается при:

- возможности расхождения реализованных экологических ниш видов-конкурентов;
- наличии сильного ограничивающего влияния других экологических факторов, действующих на обоих конкурентов;
- пространственной неоднородности (мозаичности) среды, что обуславливает наличие мест, где обитает только один из конкурирующих видов, тогда как в местах их совместного проживания происходит вытеснение слабого конкурента;
- флуктуации природных условий, определяющих сочетание экологических факторов, благоприятных то для одного, то для другого вида. Кроме того, слабый конкурент при этом может быстрее осваивать освобождающиеся территории.

**Задание 5.** Отдельные особи биологических видов постоянно путешествуют с места на место благодаря возможностям авто- и аллохории. При этом, далеко не всегда даже самые благоприятные местообитания надежно осваиваются (с формированием устойчивой популяции), и географический ареал вида расширяется. Перечислите причины, которые служат препятствиями для освоения особью нового местообитания. (15 баллов)

**Ответ.**

Потенциальный захватчик местообитания, терпит неудачу, если:

- особь не является беременной самкой или укореняющейся частью растения;
- имеются местные, более адаптированные конкуренты;
- имеются хищники, к которым он не приспособлен;
- он дает потомство, которое образует популяцию, слишком малочисленную для длительного существования, и эта популяция спустя одно или несколько поколений вымирает.

**Задание 6.** Начиная с 90-х годов XX в. на острове Сицилия (Италия) в приморских городах столкнулись с проблемой – интрузией морских вод, т.е. замещением пресных вод в подземных водоносных горизонтах морской водой. Проблема была вызвана начавшейся интенсивной жилищной застройкой гористых лесных возвышенностей вокруг городов. Укажите две основных причины, по которым происходило «выдавливание» пресной воды морской. (15 баллов)

**Ответ.**

- Ранее возвышенности, покрытые лесом, были основным поставщиком воды в подземные слои: лес препятствовал быстрому испарению влаги и способствовал большему проникновению воды в землю. При сведении лесов в пользу жилищной застройки, влага начала быстро испаряться, либо быстро уходила с поверхностным стоком. В условиях средиземноморского климата о. Сицилия (жаркое лето и умеренная мягкая зима), горизонт подземных вод начал понижаться, что позволило морской воде проникать в прибрежные районы острова.
- Жилищная застройка предполагает, что жители этих домов будут потреблять воду. Воду они берут из подземных скважин, что также определяет существенную дополнительную нагрузку на подземные воды: вода попросту не доходит до жителей приморских городов, которые получают воду в дома из центрального водозабора.

**Задание 7.** В лаборатории были проанализированы сточные воды трех типов. В них определялось количество взвеси, биохимическое потребление кислорода (БПК) и химическое потребление кислорода (ХПК). Результаты анализа представлены в таблице:

№ пробы сточной воды	Концентрация загрязнений, мг/л		
	Количество взвеси	БПК	ХПК
№ 1	180	165	350
№ 2	500	250	200
№ 3	50	0	850

Оцените результаты анализа и определите, для каких видов сточных вод характерны приведенные показатели. Нет ли необходимости перепроверить результаты анализа какой-либо пробы? Напомним, что для бытовых сточных вод характерны следующие нормы загрязнения на одного человека: количество взвеси – 65 г/сут., БПК – 54 г/сут. (15 баллов)

**Ответ.**

Проба № 1 может быть сточной водой бытового характера. Если концентрация взвеси равна  $C = 180$  мг/л, то при норме взвесей на одного человека  $a = 65$  г/сут, норма водопотребления ( $q$ ) должна быть:

$$q = \frac{a \cdot 1000}{C} = \frac{65 \cdot 1000}{180} = 360 \text{ л/сут.}$$

Тогда при норме БПК на одного человека 54 г/сут ожидаемая БПК будет:

$$\text{БПК} = \frac{a \cdot 1000}{q} = \frac{54 \cdot 1000}{360} = 150 \text{ мг/л, что очень близко к цифре полученной анализом.}$$

Анализ пробы № 2 следует повторить, т.к. БПК не может быть больше, чем ХПК. В химическом процессе окислению с расходом кислорода подвергается полностью все органическое вещество, а в биохимическом процессе окисляется лишь часть вещества (процесс диссимилиации), а другая его часть расходуется на прирост биомассы микроорганизмов (процесс ассимиляции), участвующих в процессе.

Проба № 3 - сточные воды промышленного происхождения. Вода сильно загрязнена органическими примесями, находящимися в основном в растворенном и коллоидном состояниях. Это утверждение следует из того, что ХПК высока, а концентрация взвеси мала. Т.к. БПК равна нулю, в воде содержатся либо токсичные вещества, тормозящие процесс биохимического окисления, либо сами органические вещества не подвергаются биохимическому окислению (биохимически жесткие).