



---

***ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ ОБЛАСТНОЙ  
ДИСТАНЦИОННОЙ ИНТЕРНЕТ-ОЛИМПИАДЫ  
ПО ЭКОЛОГИИ «ЭКО-ОЛИМП 2018»***

*22 МАРТА 2018 Г.*

---

Задания Олимпиады распределены по пяти направлениям:

<b>НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>1</b>
<b>НАПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ .....</b>	<b>6</b>
<b>НАПРАВЛЕНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЯ.....</b>	<b>11</b>
<b>НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ.....</b>	<b>15</b>
<b>НАПРАВЛЕНИЕ УРБЭКОЛОГИЯ.....</b>	<b>19</b>

Дайте ответы на предложенные вопросы по всем представленным направлениям Олимпиады! Победители олимпиады определяются по наибольшему количеству набранных баллов.



## 1. НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### Вопрос 1.1.

Международная группа ученых, проводившая исследования глобального потепления Земли, пришла к неожиданному выводу: снижение концентрации аэрозольных загрязнителей воздуха (оксида серы (IV) и технического углерода) в атмосфере нашей планеты не только не снизит темпов роста среднегодовых температур, но даже может вызвать их повышение как минимум на 0,5 °С. Чем можно объяснить данный феномен? Следует ли сокращать выбросы аэрозольных загрязнителей воздуха в дальнейшем? Какие регионы планеты пострадают от исчезновения аэрозолей в первую очередь?

Ответ:

Международная группа ученых пришла к неожиданному выводу: несмотря на вред, который приносят аэрозольные загрязнители воздуха, попытки избавиться от них также могут привести к опасным последствиям для экологии. Взвешенные в воздухе частицы загрязнителей служат «экраном», отражающим солнечные лучи, — это снижает средние температуры на Земле.

Оценка этого процесса принципиально важна для планирования действий, которые помогут замедлить глобальное потепление. Согласно Парижскому соглашению 2015 года, человечество стремится не допустить роста средних температур более чем на 2 °С. Авторы новой работы считают, что очистка воздуха от аэрозольных загрязнителей может повысить сегодняшние температуры как минимум на 0,5 °С.

Одна из основных мер, с помощью которых планируется замедлить потепление, — снижение выбросов парниковых газов. Исследователи оценили возможные изменения с помощью четырех климатических моделей. В каждой из них учитывалось, как поменяется климат, если снизить выбросы углекислого газа до объема, который позволит удержать потепление на уровне 1,5 °С. Каждая климатическая модель использовала два сценария. В первом количество аэрозольных загрязнителей - оксида серы (IV) и технического углерода — оставалось на нынешнем уровне. Во втором случае их объем сводили к нулю. По данным разных моделей, исчезновение аэрозолей «согреет» Землю на 0,5–1,1 °С.

В отличие от парниковых газов, аэрозоли разрушаются достаточно быстро, поэтому концентрируются в том же регионе, где попали в атмосферу. Из-за этого очистка воздуха сильнее всего отразится на самых загрязненных регионах, в том числе на Восточной Азии. Отсутствие аэрозольного «экрана» усилит дожди, будут чаще происходить погодные катаклизмы - ураганы и цунами. Пострадают и регионы, связанные с Восточной Азией атмосферными потоками: Арктика, а также север Европы и США. Исследователи подчеркивают: пока неизвестно, насколько быстро проявится эффект от снижения объема аэрозолей. Сделать более точные прогнозы помогут дополнительные исследования.



### Вопрос 1.2.

По данным исследований ихтиологов из университета Голуэя более 70% рыбы, обитающей на глубине до 600 метров в Северной Атлантике, имеют в своём пищеварительном тракте следы пластика.

Объясните, каким образом пластик попадает в пищеварительную систему глубоководных рыб? Чем опасно попадание пластика в организм рыбы?

Ответ:

Более 70% рыбы, обитающей в Северной Атлантике, содержит частицы отходов пластика в пищеварительном тракте. Это самые значительные на сегодняшний день показатели по пластиковому загрязнению мирового океана, уточнили ирландские ученые. Их исследования проводились в северо-западной части Атлантического океана на значительном удалении от берегов и на глубине около 600 метров. Для анализа были взяты тушки 233 мертвых рыб самых разных видов, в основном глубоководных - святыщегося анчоуса, плосконоса и других. У 73% экземпляров морской фауны были обнаружены частицы микропластмассы в пищеварительном тракте. К примеру, в желудке у небольшого анчоуса длиной около 4,5 см находились 13 фрагментов пластика.

"Глубоководные рыбы ночью поднимаются за планктоном - именно в этот момент они и заглатывают пластмассу, которая аккумулируется на поверхности воды", - пояснила руководитель исследовательской группы NUIG Алина Вишорек. По ее словам, пластик серьезно угрожает морским обитателям, провоцируя воспалительные процессы в желудке и кишечнике. Еще один повод для серьезного беспокойства связан с тем, что некоторые токсины, содержащиеся в пластмассе, впитываются в организм рыбы, а значит, несут угрозу всей пищевой цепочке, включая промысловые виды.

Впервые термин "микропластик" был использован в 2004 году британским биологом Ричардом Томпсоном для определения частиц диаметром не более 5 мм. Гранулы такого размера не отсеиваются очистными сооружениями. Оказываясь в воде, пластмасса быстро впитывает токсичные вещества и становится опасной для живых существ. Наиболее широкое применение микропластик находит в косметике, в частности, в изготовлении скрабов. Но даже обычный полиэтиленовый пакет или бутылка в морской воде со временем способны измельчиться до размера микропластика.

### Вопрос 1.3.

Что изображено на рисунке? Чем грозит развитие данного явления в целом для биосферы?



Ответ:



Это вырубка леса в Боливии. Вырубка была запущена в основном с началом развития механизации сельского хозяйства и разведения крупного рогатого скота, чтобы удовлетворить потребности растущего населения. Цифры показывают, что страна потеряла 4,5 миллиона акров тропических лесов за одно десятилетие с 2000 по 2010 гг. Несмотря на то что леса являются возобновляемым ресурсом, скорость их вырубки слишком высока и не покрывается скоростью воспроизводства. Ежегодно уничтожаются миллионы гектаров лиственных и хвойных лесов. Тропические леса, в которых обитает более 50 % существующих на Земле видов, раньше покрывали 14 % планеты, а теперь только 6 %. В общей сложности тропические леса составляют более 50% всех зеленых насаждений планеты. Значение тропических лесов для планеты очень велико: лес принимает участие в круговороте воды; деревья защищают почву от вымывания и сноса ветром; лес очищает воздух и вырабатывает кислород; лес защищает территории от резких перепадов температур. Тропические леса – это такой ресурс, который возобновляется очень медленно, но скорость вырубки губит большое количество экосистем на планете. Обезлесивание приводит к резким температурным перепадам, изменениям скорости воздуха и количества осадков. Чем меньше на планете растет деревьев, тем больше углекислого газа поступает в атмосферу и усиливается парниковый эффект. На месте вырубленных тропических лесов образуются болота либо полупустыни и пустыни, исчезают многие виды флоры и фауны. Кроме того, появляются группы экологических беженцев – люди, для которых лес был источником существования, и теперь они вынуждены искать новый дом и источники доходов.

#### **Вопрос 1.4.**

Как называют теплолюбивые растения, которые не переносят низких температур и гибнут уже при 0°C? Какие приспособления они приобрели для выживания в условиях высоких температур?

Ответ:

Растения называются термофилы. Жаростойкость клеток и тканей, сокращение поверхности растения, развития войлочного покрытия надземной части поверхности растения из волосков, развитие эфирных желёзок. У ряда растений на поверхности надземных органов образуются кристаллы солей, которые преломляют и рассеивают свет. Некоторые растения в наиболее жаркий и засушливый период впадают в состояние покоя.

#### **Вопрос 1.5.**

Многие животные в неблагоприятный период впадают в спячку, по-научному такое состояние называется гибернация. Гибернация – это состояние при котором метаболизм организма понижен до 5 % и менее от нормы, то есть можно сказать, что это оцепенение. При таком состоянии большая часть физиологических функций чрезвычайно замедлены или прекращены полностью. Почему животные впадают в спячку? Каким животным выгоднее впасть в зимнюю спячку крупным или мелким и почему? Какие природные факторы кроме температуры могут провоцировать впасть животное в спячку? Что



происходит с животным во время зимней спячки? Как с изменения климата связанные с парниковым эффектом могут повлиять на существование видов организмов, впадающих в спячку? Какое животное находится в спячке дольше всех?

Ответ:

Животные впадают в спячку для того, чтобы пережить неблагоприятный период года или нехватку необходимых для выживания ресурсов. Проще говоря, гибернация — это способ экономии энергии. Хотя спячка чаще всего рассматривается как сезонное поведение, она может быть связана с метеоявлениями. Например, существуют тропические виды, которые могут включать «спящий режим», чтобы пережить жару. Но температура не единственный возможный фактор. Некоторые виды впадают в спячку в ответ на нехватку пищи. Например, австралийская ехидна может это сделать после пожаров и оставаться в таком состоянии, пока пищевые ресурсы не восстановятся. Недавние исследования также выявили третью причину. Это защита. Когда вы впадаете в спячку, вы не чувствуете запаха, не создаете шума, не совершаете никаких движений, поэтому хищнику очень трудно вас обнаружить. Смертность мелких млекопитающих в пять раз выше во время активного периода, чем во время спячки.

Большинство впадающих в спячку животных очень мелкие - их средний вес всего 70 грамм. Это связано с тем, что маленькие тела имеют высокое отношение площади поверхности к объему, что делает их более подверженными потере тепла. Чтобы сохранить тепло в холодную погоду, они нуждаются в сезонной экономии энергии куда больше, чем крупные животные.

Чтобы замедлить метаболизм, животные охлаждают свои тела в среднем на 5–10 °С, а арктические суслики — даже ниже точки замерзания. Исследования показали, что охлаждение, вероятно, регулируется уровнями аденозина в мозге. Однако виды пребывают в своем коматозном состоянии не весь период спячки. Около 80 % их энергии тратится на периодические пробуждения и согревания. Некоторые ученые полагают, что таким образом они поддерживают свою иммунную систему для борьбы с болезнями.

К сожалению, эти пробуждения в условиях изменения климата становятся угрозой для существования видов. Из-за возрастания температуры окружающей среды животные в периоды пробуждения остаются активными дольше обычного, истощая запасы энергии. Животное впадающее в самую долгую спячку - соня-полчок (лат. *Glis glis*). Эти грызуны могут оставаться бездействующими более 11 месяцев. Чтобы выдержать такую «паузу», они должны удвоить или даже утроить свой вес тела, пока активны. Еще одна претендентка на победу — большая коричневая летучая мышь (лат. *Eptesicus fuscus*), которая в рамках эксперимента «зимовала» в холодильнике в течение 344 дней. Правда, такой рекорд стоил ей жизни.

### Вопрос 1.6.

Американская паляя или американский голец - вид лучепёрых рыб семейства лососёвых, который обычно нерестится осенью. Какие меры можно предпринять, чтобы рыба в условиях рыбного хозяйства нерестилась ещё и весной, и летом?

Ответ:



Для того чтобы паляя нерестилось весной необходимо удлинить продолжительность дня с помощью искусственного освещения, а летом наоборот его укоротить, чтобы воспроизвести условия освещённости осенью.

## 2. НАПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ

### Вопрос 2.1.

В современном обществе давно устоялись определённые взгляды на то, как максимально «экологично» себя вести, для того, чтобы оказать наименьший вред природной среде. Зачастую экодзащитники доводят ситуацию до абсурда выполняя неуместные и даже вредные правила. Поясните, всегда ли верны приведенные ниже утверждения экодзащитников и дайте свой комментарий относительно каждого из них.

1. Есть вегетарианскую пищу полезнее экосистем планеты, чем мясную.
2. Продукция органических хозяйств более безопасна по сравнению с продукцией обычных фермеров.
3. Рыбу лучше выращивать искусственно на морских фермах, чем вылавливать в морях и океанах.
4. Не следует покупать в магазинах импортные овощи и фрукты, отдавая предпочтение местной продукции.
5. Пластиковые елки безопаснее для природы, чем живые.

Ответ:

1. Вегетарианство полезнее для планеты, чем мясоедение

**НА САМОМ ДЕЛЕ**

Необязательно

Растения не выделяют в атмосферу парниковые газы и не нуждаются в кормовых культурах. Но овощи и фрукты существенно менее калорийны, чем мясо. Если значительная часть людей станет вегетарианцами, придется дополнительно засеивать огромные территории. А это означает вырубку лесов, увеличение расхода воды и электричества. Решение не в том, чтобы полностью отказаться от животного белка. Важно в целом сократить количество продуктов, которые мы покупаем: сегодня треть всей произведенной еды выбрасывается. Также нужно правильно распределить «нагрузку» по странам и в каждом регионе использовать максимально эффективные практики. «Скажем, в Бразилии можно на одном поле посадить кукурузу и кормовые растения, через три месяца снять урожай кукурузы, выпустить скот, который съест кормовые и удобрит почву. Затем на это же поле высадить сою и через три месяца снять урожай».



## 2. Органические продукты лучше для планеты, чем произведенные на «классических» агрофермах

### НА САМОМ ДЕЛЕ

Не всегда

Органический способ ведения сельского хозяйства подразумевает, что в почву не добавляют удобрения и пестициды. В итоге урожай по сравнению с «обычными» посадками оказывается заметно ниже (а цена выше). А значит, чтобы получить то же количество еды, «органическим» фермерам надо засеять больше территории, чем «обычным». В Европе органическое земледелие вполне имеет право на существование, но накормить „органическими“ продуктами весь мир вряд ли удастся. В тропиках, чтобы обеспечить нужный урожай без применения удобрений и пестицидов, потребуется вырубать тропические леса и расчищать тропические саванны — например, богатейшие в мире с точки зрения биоразнообразия саванны Серрадо в Бразилии. А это один из самых больших и ценных биомов на планете.

## 3. Выращивать промысловых рыб на фермах лучше, чем отлавливать их в морях и океанах

### НА САМОМ ДЕЛЕ

Нет, но мы уже не имеем другой возможности

Почти 70% попавших на прилавки лососевых рыб выращены на фермах — это так называемые аквакультуры. На «перенаселенных» рыбозаводах размножаются паразиты, которые заражают диких рыб, буквально уничтожая природные популяции. Кроме того, всегда есть риск, что обитатели аквакультурных хозяйств попадут в природу, а это может плохо сказаться на генофонде диких популяций, экологически устойчивые методы лова, когда нативные популяции имеют возможность восстановиться, наносят планете меньше вреда, чем „традиционные“ пастбищные аквакультуры. Проблема в том, что сегодня 90% популяций крупных морских промысловых рыб уже никогда не восстановятся до прежней численности. А население Земли растет, так что обойтись без аквакультуры уже вряд ли получится. Чтобы меньше вредить диким популяциям, можно выращивать рыб в замкнутых циклических системах, хотя их обслуживание требует больше энергии.

## 4. Есть местные овощи и фрукты правильнее, чем покупать импортные

### НА САМОМ ДЕЛЕ

Только не зимой

Клубнику, выращенную, скажем, в Парагвае, нужно везти в Россию через полпланеты. Такое путешествие дает огромный экослед — один из самых важных параметров, ориентируясь на который ученые оценивают наносимый природе вред. Но часто привезенные издалека продукты оказываются лучшим выбором. «Чтобы у местных продуктов был низкий экослед, они должны быть сезонными. Рязанская клубника летом, безусловно, лучше израильской, а вот под Новый год российские ягоды могут быть только тепличными. Теплицы же — это значительный расход воды и электричества, так что экослед родной зимней клубнички может оказаться сопоставимым с эко следом заморской или даже превзойти его».



5. Наряжать на Новый год пластиковые елки лучше, чем рубить в лесу живые  
**НА САМОМ ДЕЛЕ**

Нет

Пластиковые ели изготавливают на заводах, потребляющих очень много электричества и воды. «Елочный» пластик не разлагается, накапливаясь в земле и воде. Многие китайские производства, где в основном и делают елки, не отвечают экологическим стандартам, а при перевозке елок в другие страны выделяется много парниковых газов. Все это очень сильно влияет на окружающую среду. По некоторым оценкам, чтобы экослед искусственной ели сравнялся с экоследом натуральной, пластмассовая елка должна использоваться не менее 20 лет. Наконец, стереотип, что вырубка елок истощает леса, давно не актуален. Во многих странах елки для праздников выращивают в специальных лесных хозяйствах, имеющих сертификаты FSC (Лесной попечительский совет), подтверждающие минимальную нагрузку такого хозяйства на лесные экосистемы. На месте вырубленных деревьев ежегодно высаживают новые, хотя такие монопородные леса требуют больше ухода, воды и пестицидов.

**Вопрос 2.2.**

Ученые из Кембриджского университета исследовали влияние эффективности государственного управления на величину биоразнообразия в данном регионе и вывели специальный индекс качества управления (Worldwide Governance Indicators, WGI), который обобщает статистику по уровню насилия и коррупции, ВВП, продолжительности жизни. Как Вы считаете, с ростом данного индекса биоразнообразия территории будет повышаться, или наоборот понижаться? Почему?

Ответ:

Тацуа Аmano (Tatsuya Amano) и его коллеги из Кембриджского университета исследовали глобальные данные по биоразнообразию, собранные начиная с 1990 г. Их анализ показал, что низкая эффективность работы правительства служит точным индикатором скорости вымирания видов на территории страны.

При этом биоразнообразии быстро сокращается даже в официально защищаемых районах, в заповедниках и национальных парках. Об этом ученые пишут в статье, опубликованной журналом Nature.

Авторы обобщили данные по разнообразию водных птиц, от уток до фламинго, – в общей сложности 2,4 млн записей, сделанных в 26 тыс. пунктах по всему миру начиная с 1990 г. и касавшихся 461 вида. Ареалы их обитания покрывают порядка 1,3 млрд га, от тропических побережий до тундры, и они представляются подходящими индикаторами состояния практически всех экосистем планеты.

Этот огромный набор был разделен по странам и сопоставлен с индексами качества управления (Worldwide Governance Indicators, WGI), которые обобщают статистику по уровню насилия и коррупции, ВВП, продолжительности жизни и т. п. Сокращение биоразнообразия – проблема глобальная, но, как показали Аmano и его коллеги, в странах с низким индексом WGI оно в среднем развивается быстрее. Положительная





корреляция обнаружилась с уровнем ВВП: чем быстрее растет экономика страны, тем быстрее идет вымирание.

Прежде всего это касается стран Западной и Центральной Азии, Южной Америки и Африки южнее Сахары. Антирекорды установила Южная Америка, где скорость падения биоразнообразия достигает 0,95 процента в год, что дает 21 процент за последние 25 лет. И наоборот, лучшие показатели биоразнообразия были характерны для стран с высоким WGI, в континентальной и Северной Европе.

«Хотя общая площадь охраняемых земель продолжает увеличиваться, наша работа показывает, что неэффективное правительство способно свести на нет все попытки по сохранению биоразнообразия», – говорит Тацуа Аmano. По оценкам ученых, именно индекс WGI служит самым надежным индикатором изменений в природе страны.

### **Вопрос 2.3.**

Человечество вступает в новую эру – освоение космоса. В скором будущем может появиться аппарат, который сможет перемещаться между звёздами. Как вы считаете, сможем ли мы встретить там своих братьев по разуму? Возможно ли вообще существование внеземной жизни? Как она может быть устроена? Когда жизнь появилась на Земле? Назовите основные теории возникновения жизни. Сразу ли появлялись те живые существа, что живут до сих пор или же жизнь появлялась много раз в разных формах? Приведите примеры внеземной жизни, не похожей на нашу из литературных произведений.

Ответ:

Жизнь на Земле возникла около 4,1-3,8 млрд лет назад.

Известно, что жизнь имеет единое происхождение, хотя, в принципе, жизнь на Земле могла зародиться много раз, и живые существа, обитающие на планете, могли происходить от разных «корней». Но этого на Земле мы не наблюдаем — в частности, это ясно из того, что у всех известных нам живых существ один и тот же генетический код. Свойством любой жизни является способность к дарвиновской эволюции. На данный момент у нас есть только две модели создания сложных и разнообразно устроенных объектов, таких как живые организмы. Первое — это разумное проектирование, когда их создает какое-то разумное существо. Второе — дарвиновская эволюция.

По большому счету мы не можем сказать ничего конкретного про жизнь на других планетах, потому что нам известна только одна форма жизни — земная.

Существование внеземной жизни возможно согласно теории больших чисел и теории вероятности. Размеры Вселенной практически безграничны. Только в нашей галактике Млечный путь от 200 до 400 млрд. звёзд. В обозримом космосе более 100 млрд. галактик. У большинства звёзд имеются планеты. Вероятность того, что условия, приведшие к появлению жизни на планете Земля, уникальны и существуют только у нас крайне малы. Скорее всего где-либо в космосе существуют сходные условия. Кроме того, жизнь не обязательно должна быть белковой природы, а, следовательно, для её возникновения могут подойти совсем другие условия, чем на Земле.



Примеры внеземной жизни: Симметриада из романа Станислава Лема "Солярис", Мимойд из романа Станислава Лема "Солярис"

#### **Вопрос 2.4.**

Учёные в ходе недавних исследований выяснили, что прогулки с собакой снижают риск ранней смерти для человека на 17 процентов. Поясните, как прогулки с собаками могут спасти людей от смерти.

Ответ:

Исследование, проведённое группой специалистов из Великобритании, позволило получить новые доказательства, что даже умеренные проявления физической активности способны заметно повысить шансы человека на долгую жизнь. Например, получасовые прогулки с собакой, по словам ученых, снижают риск ранней смерти на 17 процентов.

Первоначально специалисты воспользовались данными, которые были собраны в ходе организованного ранее довольно крупного исследования. Оно проводилось с 1978 по 2012 годы, и в нём приняли участие 7 735 жителей 24 британских городов в возрасте от 40 до 59 лет.

Авторы новой научной работы пригласили участников предыдущего исследования и задали им несколько вопросов, касающихся образа жизни, качества сна и состояния здоровья сердца. Также участников попросили на протяжении недели носить браслет, позволяющий подсчитать, какое расстояние они проходят ежедневно. После этого за участниками наблюдали ещё на протяжении пяти лет.

Сопоставив полученные данные, учёные пришли к выводу, что даже небольшая физическая активность чаще всего приносила участникам исследования пользу. В частности, каждые полчаса в день, посвященные прогулке с собакой или не слишком напряженной работе в саду, позволяли на 17 процентов снизить риск ранней смерти. Та же тенденция наблюдалась даже после того, как специалисты сделали поправку на сидячий образ жизни некоторых участников исследования. При этом в совокупности человеку любого возраста учёные рекомендуют проводить в движении не менее 150 минут в неделю.

#### **Вопрос 2.5.**

Человек существо биосоциальное. Это значит, что мы имеем биологическую природу и живём в социуме. Все последние столетия человечество демонстрировало впечатляющий и стабильный прогресс. Успехи в здравоохранении и гигиене, хорошему питанию и постоянно улучшающимся условиям жизни и труда каждое следующее поколение живёт всё дольше и становится всё здоровее, сильнее и крупнее. Если данная тенденция будет сохраняться в будущем, то будущие поколения смогут жить намного дольше и достигнут совершенно новых высот в спорте, искусстве и т.д. Так ли это на самом деле? Будет ли человечество и дальше прогрессировать?

Ответ:



Профессор медицины из Университета Париж Декарт Жан-Франсуа Туссен (Jean-François Toussaint) собрал авторитетную междисциплинарную команду, включающую врачей, генетиков, антропологов. Они провели серию масштабных обзоров, накопленных с начала XX в. исторических данных по продолжительности жизни, среднему росту и физическим способностям, учли влияние генетических факторов и внешней среды. Учёные пришли к выводу, что большинство показателей больше не растут, несмотря на продолжающийся прогресс в питании, медицине и науке. Это показывает, что современное общество уже позволило виду достичь собственных границ.

В самом деле, по словам ученых, если прежде по этим параметрам люди устанавливали один рекорд за другим, то в последние годы максимумы практически не растут. В целом, человечество вышло на плато – и лишь увеличивается пропорция людей, которые приблизились к этим показателям. Максимальная зарегистрированная продолжительность жизни так и не превысила примерно 120 лет, средний рост с 1980-х остается на уровне примерно 170 см для женщин и 180 см для мужчин, и даже скорость обновления спортивных рекордов резко упала.

Впечатляющий рост результативности атлетов в различных спортивных дисциплинах между 1900 и 1980 гг. давно сменился стабильным плато. Вверху показаны данные для женщин, внизу – для мужчин. Синий цвет – бег на 800 м, зеленый – прыжки в высоту, оранжевый – толкание ядра.

Однако и этого уровня достичь получится не у всех. Ученые считают, что все более заметные изменения окружающей среды могут заставить нас снова «откатиться» к прежним размерам и сроку жизни. «То снижение человеческих возможностей, которое мы наблюдаем уже сегодня, указывает на перемены в окружающей среде, включая климатические, – говорит профессор Туссен. – За последнее десятилетие в некоторых странах Африки средний рост жителей уменьшился; это показывает, что некоторые сообщества уже не могут предоставлять достаточное питание всем детям, поддерживать здоровые условия существования для них».

---

### 3. НАПРАВЛЕНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЯ

---

#### **Вопрос 3.1.**

Исследования ученых из Вашингтонского университета проведенные с 2004 по 2012 годы показали, что белухи, обитающие в Беринговом море, зимой стали нырять для поиска пищи намного глубже и дольше, чем в аналогичный период с 1993 по 2002 года. С какими крупными геоэкологическими факторами связано подобное изменение в поведении морских млекопитающих? Каким образом изменение этих факторов может влиять на их пищевое поведение?

Ответ:



Когда морской лед тает летом, белухи, которые обитают в Беринговом море зимой, отправляются на север. В этот период им необходимо хорошо питаться, но изменение климата может повлиять их пищевое поведение.

Из-за повышенной убыли морского льда и изменения привычек добычи белухи ныряют глубже и дольше. Ученые из Вашингтонского университета пришли к этому выводу, проследив за двумя популяциями белух с июля по октябрь два длительных периода — с 1993 по 2002 гг. и с 2004 по 2012 гг.

С 2007 по 2012 гг. команда заметила, что погружения китов стали значительно дольше и глубже. В предыдущие годы 20-минутное или более долгое погружение происходило всего один раз в день, позже начали происходить до трех раз в день. Глубины, на которые ныряли белухи, также со временем увеличились.

Исследование не сообщает, помогают ли изменения белухам или вредят им, но ученые предполагают, что изменения в океане из-за потепления Арктики увеличивают возможности найти добычу, и что больше добычи прячется глубже.

В целом, величественные создания хорошо себя чувствовали во время обоих периодов. Они возвращались в те же самые области, даже если они были покрытым меньшим объемом льда. Белухи могут быть животными, которые смогут выжить в крупных экологических изменениях, вызванных изменением климата.

### Вопрос 3.2.

На представленном снимке Каспийского моря у берегов Туркмении представлены аномальные гидросферные процессы, окрасившие воду в молочный цвет. Подобные образования способны негативно влиять на рыболовство. Объясните как образуются вихри молочного цвета у берегов Каспийского моря и чем они вредны для рыболовства.



Ответ:

Вихри светло-бирюзовой морской воды вызваны ветрами, которые перемешивают воду и донные отложения, что придает воде молочный цвет.

Площадь осадочного шлейфа отражает область так называемых "морских отмелей". Эта мелководная часть моря глубиной 30 метров протянулась на 200 километров с севера на юг и на 120 километров к западу от берега. После нее морское дно имеет крутой спуск на глубину 100 метров и более.

Другие мелкие участки Каспийского моря - бухты Туркменбаши и Кара-Богаз-Гол, также легко подвержены взбалтыванию и производят шлейфы осадков.

"Молочные вихри" могут оказывать негативное влияние на рыболовство, так как снижается общая видимость и повышается мутность воды в результате растворения в ней взвешенных частиц песка и пыли. Данный факт является одной из причин, по которым эксперты стали наблюдать за ними и стремиться понять, когда и почему они образуются.



### Вопрос 3.3.

Ведущие климатологи всего мира прогнозируют скорый рост среднегодовых температур на всей Земле в связи с парниковым эффектом. Так, по некоторым прогнозам, уже к середине XXI века Ростовская область может стать субтропиками. По отдельным показателям, таким как увлажнение и количеству осадков, юг Ростовской области уже сравнился с субтропиками. При этом зимы становятся теплее, а также происходит внутригодовое перераспределение осадков. Объясните, чем опасна такая погода для птиц? Чем грозят подобные изменения для крупных водных объектов региона?

Ответ:

Для птиц такая погода опасна, тем, что она провоцирует не типичное поведение. У них начинается весеннее поведение, и многие птицы могут начать цикл размножения. Такое бывало уже ни раз, а затем зима его прерывает, погибает потомство. С потеплением маршруты и остановки перелётных птиц меняются, в заповедниках высыхают пруды. За последние 50 лет среднегодовая температура в Ростовской области увеличилась примерно на 1,5 градуса, и если так будет продолжаться, к середине столетия на Дону действительно настанут полноценные субтропики.

По показателям увлажнения и количеству осадков Ростовская область сравнялась с субтропиками, особенно юг. Пока от отстаёт по среднегодовым температурам: в субтропиках это +11, в Ростовской области +9,95.

Одним из ярких примеров изменения климата может служить летнее обмеление Дона 2017 года, когда вода уходила от берега на 10 метров. Питание реки также изменилось и теперь происходит за счет дождей, а не снегом, как это было раньше.

Вместе с тем южные районы Ростовской области при изменении климата и перераспределении осадков могут стать полупустынями.

### Вопрос 3.4.

С начала XX века с лица Земли исчезло около семидесяти процентов внутренних пресноводных водоемов. Поясните, чем опасно исчезновение пресноводных водоемов для представителей пресноводной флоры и фауны, а также для человека?

Ответ:

За последние 40 лет популяции пресноводных видов флоры и фауны сократились на 81 процент - более чем в два раза по сравнению с темпами вымирания сухопутных и морских видов. Об этом сообщают из Программы ООН по защите окружающей среды (ЮНЕП).

Такое стремительное сокращение пресноводных видов по большей части обусловлено деградацией среды их обитания. Начиная с 1900 года, с поверхности Земли исчезло около 70 процентов внутренних пресноводных водоемов. А в Азии этот показатель еще выше.

Пресноводные водоемы, такие как озера, реки и водно-болотные угодья, крайне необходимы для жизни, здоровья и благосостояния человека. Они являются источником питьевой воды и местом обитания пресноводных организмов.



Пресная вода составляет лишь 0,01 процента от мировых запасов воды, но обитатели пресноводных водоемов составляют почти шесть процентов всех описанных видов на планете.

### Вопрос 3.5.

На снимке представлено временное озеро на поверхности ледника. Ежегодно 260 миллиардов тонн воды стекает из подобных озёр в мировой океан. А с недавних пор учёные обнаружили новую угрозу – слияние подобных озёр в одно гигантское озеро. Назовите часть света и географическое название места, представленного на космическом снимке. В чём опасность слияния таких озёр воедино? К чему может привести прогрессирование таких процессов для планеты в целом?



Ответ:

Часть света – остров рядом с Северной Америкой, географическое название – Гренландия. Ежегодно 260 млрд т растаявшего гренландского льда пополняет океан, и эта цифра продолжает расти. Ученые обнаружили новую угрозу стабильности ледяного покрова — цепь временных озер, которые постепенно сливаются, вызывая опасную «цепную реакцию».

Дело в том, что каждое лето на поверхности гренландского ледяного щита образуются озера, которые, сливаясь друг с другом, иногда всего за несколько часов переносят огромное количество теплой воды. Известен случай, когда за пять дней воедино слились 124 озера. Еще 25 лет назад ледяной щит казался стабильным, а теперь теряет по миллиарду тонн льда в день, что приводит к глобальному повышению уровня мирового океана на 1 мм в год.

Растущая на высоте 2000 м над уровнем моря сеть озер простирается на 100 км в ширину. Международная команда ученых обнаружила, что появление большого количества озер может вчетверо ускорить таяние льдов. Если гренландский щит полностью растает, это повлечет катастрофический подъем уровня мирового океана на 7,4 м.

### Вопрос 3.6.

Согласно результатам наблюдений за состоянием вечной мерзлоты на юге Сибири и Аляске советскими и американскими метеостанциями за последние 60 лет ученые сделали вывод о том, что объемы земель, скованных многолетней мерзлотой с каждым годом всё больше сокращаются. Ежегодно, в следствие серьезных климатических изменений мы теряем миллионы гектар вечной мерзлоты. Дайте свой прогноз к чему может привести полное исчезновение вечной мерзлоты в ближайшие 300 лет?

Ответ:

Тающая вечная мерзлота на юге Сибири и Аляске может полностью исчезнуть к 2300 году, что спровоцирует выброс рекордного количества парниковых газов.



Благодаря наблюдениям за состоянием вечной мерзлоты на юге Сибири и Аляске ученым удалось создать климатическую модель и с помощью нее проследить за изменением состояния вечной мерзлоты в ближайшие 300 лет. Согласно выводам исследователей, к 2300 году объем парниковых газов может в десять раз превысить количество CO<sub>2</sub> и метана, произведенное человечеством в 2016 году. Такое положение дел, вероятно, катастрофическим образом отразится на климате и сделает глобальное потепление необратимым.

### Вопрос 3.7.

Какие водные объекты пострадавшие в результате деятельности человека изображены на данных фотографиях? Что с ними произошло?



Объект №1



Объект №2

Ответ:

1) Озеро Балхаш – бессточное полупресноводное озеро в Балхаш-Алакольской котловине на юго-востоке Казахстана.

2) Аральское Море – бывшее бессточное соленое озеро, расположенное на границе Казахстана и Узбекистана.

Происходящее с Аральским морем и озером Балхаш можно назвать экологической катастрофой. С 1960-х годов XX века уровень данных водных объектов (и объём воды в них) быстро снижается вследствие забора воды из основных питающих рек.

---

## 4. НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ

---



#### **Вопрос 4.1.**

Всем известно, что насекомые это самый многочисленный и разнообразный класс современных животных на планете Земля. Представители этого класса занимают почти все мыслимые экологические ниши как на суше, так и в воде. Первые насекомые были бескрылыми и существовали около 385 млн. лет назад. Тогда они были не так многочисленны, а на суше доминировали в тот период паукообразные и многоножки. Только около 325 млн. лет назад класс насекомых становится действительно многочисленным, о чем свидетельствуют их окаменелые останки и отпечатки на камнях. Как Вы считаете, с чем связан этот стремительный рывок численности видов насекомых через 60 млн. лет после их возникновения, когда этот класс из малочисленного вдруг стал очень широко распространенным на Земле?

Ответ:

Стремительный рывок численности видов насекомых через 60 млн. лет после их возникновения описывает несколько гипотез. Самая популярная из которых связывает расцвет насекомых с содержанием кислорода в атмосфере. Его уровень за последние полмиллиарда лет колебался в интервале от 15 до 30 процентов. В позднем девонском периоде (420–360 млн лет назад) воздух содержал как раз крайне мало кислорода, и лишь к концу «паузы насекомых» уровень его поднялся достаточно для того, чтобы обеспечить их быстрый метаболизм и даже полет.

Другая особенность немногочисленных насекомых, сохранившихся от периода между 385 и 325 лет назад: у них нет крыльев. Окаменелости выглядят так, как и должны выглядеть, если насекомые были редкими вплоть до момента, когда им удалось развить крылья, после чего стали очень быстро увеличивать разнообразие и численность. Став первыми живыми существами планеты, которые освоили полет, насекомые получили колоссальное преимущество и сумели его реализовать.

#### **Вопрос 4.2.**

Объясните следующий феномен: Одесская область, расположенная на юге Украины на берегу Черного моря, имеет среднюю годовую температуру такую же, как и западные берега Ирландии. Однако в западной Ирландии не всегда вызревают устойчивые к холодам сорта злаковых культур, хорошо растущие в Одесской области, и хорошо растут многие теплолюбивые (влаголюбивые) деревья, неспособные расти на юге Украины. Почему так происходит?

Ответ:

Данный феномен можно объяснить тем, что несмотря на схожие средние годовые температуры в Одесской области и в западной Ирландии, другие условия у них абсолютной разные. Биологический оптимум организмов определяется действием не одного какого-либо фактора, а суммарных воздействием всех факторов вместе взятых.

#### **Вопрос 4.3.**

В Ландах (низменность на юго-западе Франции вдоль Бискайского залива), выращивают культурное растение вьющуюся фасоль. У фасоли есть естественный враг - фасолевая





зерновка, это жук из семейства зерновок, вредитель зернобобовых культур. Существует особенность, что заражение посевов фасоли зерновкой всегда сильнее на периферии поля, чем в центре, причём оно увеличивается по мере поднятия частей растений над землёй. С чем это связано?

Ответ:

Задержка части лучистой энергии сказывается на распространении насекомых, живущих под растительным покровом. Фасолевые зерновки теплолюбивы и снижение температуры губительны для взрослых особей и потомства. Поэтому в местах, где кукуруза затеняет фасоль вредителя гораздо меньше, а там, где фасоль поднимается по стеблям кукурузы на солнечный свет зерновки снова становится больше.

#### **Вопрос 4.4.**

В живой природе естественные биоценозы постоянно меняются под действием изменяющихся условий внешней среды. Как называется подобная смена сообществ живых организмов в природе?

Классическим примером такой смены сообществ и формирования устойчивого биогеоценоза является появление елового леса на брошенных землях в тайге. При этом формирующиеся здесь травянистые и мелколиственные биогеоценозы (березняки, осинники и ольховники) являются промежуточными, временными стадиями, еловый лес – завершающей. Даже если на эту территорию одновременно попадут семена ели и берёзы, всё равно сначала разовьётся берёзовый лес, а потом только его сменит еловый. Объясните почему так происходит. Почему берёзовый лес верстаёт первым? Почему еловый лес сменяет берёзовый, если тот вырос в этом месте первым?

Ответ:

Смена сообществ живых организмов в природе называется сукцессия.

Смена сообществ при зарастании брошенных земель в тайге происходит именно таким образом потому, что семена травянистых и мелколиственных растений появляются на опустевшей территории первыми. Мелким растениям и кустарникам проще вырасти на слабозадернованной почве (заброшенной пашне, вырубке, гари). Кроме того, мелколиственные породы леса, такие как березняки, осинники и ольховники размножаются согласно r-стратегии отбора живых организмов, которая предполагает бурное размножение и меньшую продолжительность жизни особей. Тогда как еловый лес более приспособлен к условиям окружающей среды на данной территории, а ель размножается согласно K-стратегии, которая предполагает низкий темп размножения и долгую жизнь. Такая смена сообществ является универсальной при вторичных сукцессиях.

#### **Вопрос 4.5.**

Как правило, растения, живущие в сообществах, имеют иной внешний вид, нежели живущие одиночно. Например, в лесу у деревьев более высокие и тонкие стволы, чем у одиноко стоящих особей. Нижние ветки лесных деревьев, как правило, рано усыхают т



оппадают, а крона занимает верхнюю часть дерева. Чем обусловлена подобная изменчивость и вредна ли она для этих организмов?

Ответ:

Подобная изменчивость обусловлена онтогенезом, то есть ростом и развитием в условиях конкуренции внутри сообщества и адаптацией к условиям среды (влиянию соседей). Такая изменчивость необходима для успешного развития и выживания в условиях конкуренции и полезна для живых организмов.

#### **Вопрос 4.6.**

Сообщества живых организмов всегда стремятся прийти на пике своего развития к наиболее богатому видовому многообразию. Число видов в одном сообществе живых организмов тропического леса может насчитывать сотни и даже тысячи видов. При этом многие виды имеющие сходные потребности к условиям обитания занимают очень близкие перекрывающиеся друг друга экологические ниши. Конкуренция в таких сообществах всегда очень высока. Объясните, почему природа стремится максимально увеличить разнообразие своих сообществ?

Ответ:

Подобную картину можно объяснить тем, что устойчивость сообществ живых организмов обуславливается количеством разных видов, выполняющих те или иные функции в биоценозе. При любом воздействии из вне на сообщество оно выходит из состояния равновесия, при этом часть видов может погибнуть и мигрировать в другие места обитания. Те сообщества живых организмов, где число видов максимально приближено к возможностям экосистемы обеспечивать их благоприятными условиями обитания и необходимыми ресурсами, будут являться наиболее устойчивыми и приспособленными к возможным неблагоприятным изменениям.

#### **Вопрос 4.7.**

Птица Канастеро, размер которой не больше 14 сантиметров, строит гнездо наружный диаметр которого достигает 50 сантиметров. Зачем этой птице необходимо такое большое гнездо?

Ответ:

Канастеро обитательница Анд. Гнездо этой птицы с толстыми стенками и строится из веток и шерсти млекопитающих. Такое сооружение даёт прекрасную теплоизоляцию, что необходимо в холодных горных условиях.

#### **Вопрос 4.8.**

В Бретани, регион на северо-западной оконечности Франции, который омывается водами Атлантического океана, водоросли в океане располагаются поясами друг под другом. При чём один вид водорослей всегда находится под другим, уровень, занимаемый ими, не меняется. Объясните такое расположение.

Ответ:



В верхнем слое располагаются более устойчивые к высыханию во время отливов водоросли, под ними находятся те растения, которые более чувствительны к потере влаги.

**Вопрос 4.9.**

В 1964 году во Флориде была предпринята компания по борьбе с комарами и их личинками с помощью пестицидов. В этот же год погибло около 80% странствующих дроздов, обитающих в этой местности, хотя комары и их личинки не являются пищей для данного вида. Объясните причину гибели птиц.

Ответ:

Часть пестицидов попала в землю и была поглощена земляными червями. Дрозды, съевшие этих червей, погибли от паралича.

**Вопрос 4.10.**

Как вы считаете, что общего между борщевиком Сосновского, канадским бобром, самшитовой бабочкой-огневкой и моллюском дрейссеной?

Ответ:

Все эти виды растений и животных являются видами вселенцами, опасными для экологии различных регионов России. Такие виды представляют угрозу для природных и антропогенных экосистем, негативно влияют на состояние лесного хозяйства, экономическую эффективность агропромышленных и рыболовческих предприятий. Так, например, канадские бобры, настолько агрессивнее европейских, что могут полностью уничтожить более мирных представителей семейства бобровых уже к 2050 году. Среди чужеземных вредоносных растений - борщевик Сосновского, занесенный к нам из Грузии: он уничтожает всю другую флору в ареале своего обитания.

---

## **5. НАПРАВЛЕНИЕ УРБОЭКОЛОГИЯ**

---

**Вопрос 5.1.**

Всем известно, что выхлопные газы негативно влияют на живые организмы, в том числе на растения. От веществ, содержащихся в выхлопных газах нарушается ферментативная деятельность растений, происходит свертывание коллоидов плазмы, нарушается обмен веществ, появляются процессы некрозов и хлорозов в листьях и других зеленых частях побегов, угнетается дыхание, транспирация, фотосинтез. Разные виды растений неодинаково реагируют на вредные газы и примеси. Наименее устойчивы хвойные растения, более устойчивы – листопадные.

Выстройте ряды древесных пород, приведенных ниже, по их степени чувствительности к действию вредных газов от более чувствительных пород к менее чувствительным. Отдельно хвойные породы, отдельно лиственные.



Хвойные: можжевельник, сосна, лиственница, ель, туя, пихта

Лиственные: липа, акация, тополь, груша, рябина, снежнoгoдник, дуб, бук, вяз, берёза, клён, бузина, ясень.

Ответ:

Хвойные: Пихта – ель – сосна – лиственница – можжевельник – туя.

Лиственные: бук – дуб – клён – липа – ясень – груша – вяз – берёза – рябина – снежнoгoдник – бузина – тополь – акация.

### Вопрос 5.2.

В системах оборотного водоснабжения тепловых и атомных электростанций или промышленного предприятия часто используется естественный или искусственный открытый водоём для охлаждения нагретой циркуляционной воды. Как называют такие водоёмы? Объясните почему в них экономически выгодно содержать растительноядных рыб (например карпов)?

Ответ:

Это пруды-охладители. При постоянно тёплой температуре воды активно идёт прирост водорослей. При выращивании в водоёме растительноядных видов рыб (каarp и др.), водоём не зарастает, а благодаря такому соседству рыбу в теплой воде можно растить круглый год.

### Вопрос 5.3.

Раздельный сбор - это система, при которой отходы разделяются по видам для того, чтобы их можно было переработать и создать из них новые вещи, а не просто выбросить. При такой системе наш город, наша страна меньше загрязняется мусором, а для производства вещей не нужно тратить ресурсы: нефть, древесину, алюминий.

Однако максимально использовать вторсырьё мешает серьёзная проблема - в России отсутствует централизованная система раздельного сбора мусора.

Предложите свои решения данной проблемы! В чем вы видите сдерживающие факторы мешающие выстроить централизованную систему раздельного сбора мусора? Какие виды отходов являются самыми востребованными?

Ответ:

Технологической проблемы утилизации отходов во вторичное сырьё и новую продукцию нет. Основных сдерживающих факторов всего два: сбор отходов в приемлемом для утилизации виде, спрос на вторресурсы и продукцию из них.

Чтобы выделить как можно больше полезных веществ из отходов, лучше всего разделять их самому, не полагаясь всецело на автоматические способы сортировки смешанного мусора.

Основными утилизаторами монопродуктовых отходов (бумага, стекло, металлы, пластики) являются, в том числе, сами производители этой продукции. Они испытывают дефицит вторресурсов и готовы даже закупать. Однако зачастую централизованный сбор и доставка этих ресурсов многократно дороже стоимости их приобретения.



Требуются мощности только по сортировке твердых коммунальных отходов, чтобы выбрать из всего потока мусора потенциально востребованные фракции. Из-за высокой загрязненности твердых коммунальных отходов пищевыми остатками востребованы для вторичного использования не более 15 процентов мусора.

Решить эту проблему может отдельный сбор твердых коммунальных отходов на два контейнера. Первое - это пищевые и загрязненные пищей отходы, второе - это потенциальные вторресурсы (стекло, бумага, пластики, металлы). Поэтому в первую очередь нужно наращивать мощности не по переработке отходов, а по их сбору. Например, в торговых сетях.

Самые востребованные виды отходов и фактически готовые вторресурсы - это незагрязненная макулатура, пластиковые бутылки и все виды металлолома. Например, гофрокартона повторно используется 80 процентов. Стекольная и бумажная промышленность могут полностью заменить природное сырье на вторресурсы. Однако такого количества вторресурсов просто нет. Вместе с тем активное использование мусоросортировки и отдельного сбора отходов может в несколько раз увеличить поступление вторресурсов.

Во всем мире **именно производители товаров**, обязанные утилизировать свои товары после утраты ими потребительских свойств, **создавали систему переработки**. У нас же, как всегда, производители ждут, что кто-то за них должен решать вопрос утилизации. По этой причине производители и импортеры могут реализовать свою ответственность, уплачивая экосбор и делегируя обязанности по утилизации государству.

#### **Вопрос 5.4.**

В скором времени в Германии может быть полностью отменена оплата проезда во всех видах общественного транспорта. Как с экологической точки зрения подобное решение может изменить состояние среды городских поселений в данной стране?

Ответ:

Пользование общественным транспортом вместо личного и служебного позволит в несколько раз сократить эмиссию вредных выбросов, производимых двигателями автомобилей, поскольку на единицу общественного транспорта может приходиться во много раз больше перевозимых пассажиров, чем на единицу личного легкового транспорта.

Германия оказалась одной из девяти стран Евросоюза, которая систематически нарушает предельно допустимые нормы концентрации (ПДК) диоксида азота, главным источником которого считаются выхлопные газы дизельных автомобилей. В 20 городах Германии - среди них Берлин, Мюнхен, Штутгарт и Гамбург - нормы диоксида азота чаще положенного превышают законодательно допустимые 40 микрограммов.

Правительство ФРГ планирует пересадить граждан из частных машин на общественный транспорт с целью уменьшить нагрузку на атмосферу городов. Один из самых действенных инструментов для этого, как считают немецкие политики, - отмена платы за проезд в автобусах, электричках, трамваях и метро.



### Вопрос 5.5.

В Северной Америке в последние годы на высотных башни, мостах, лопастях ветрогенераторов, небоскребах и антеннах стали устанавливать наряду с яркими предупреждающими фонарями ещё и мощные акустические динамики. С какой целью используются данные акустические маячки?

Ответ:

Ежегодно миллионы птиц гибнут, сталкиваясь со зданиями и мостами, самолетами и лопастями ветрогенераторов. Эта проблема имеет и экономический аспект, создавая ущерб на многие миллиарды долларов.

Высотные башни, антенны и небоскребы обязательно венчаются ярким предупреждающим фонарем. Однако птицам это не всегда помогает – возможно, потому, что глаза их расположены по бокам головы, обеспечивая широкое поле зрения и обзор земли, но не позволяя хорошо видеть то, что находится непосредственно впереди. Однако можно использовать акустические сигналы подходящего диапазона. С их помощью можно создать «звуковые сети» и «маяки», отводя их от высоток. Идея состоит в том, что резкий и незнакомый звук заставит птицу затормозить и попытаться выяснить, откуда он идет, и вовремя совершить нужный маневр. Стоит заметить, что «звуковые сети» используют и на некоторых объектах, от которых требуется постоянно отгонять птиц. Для птиц они создают своего рода белый шум, негромкий, но раздражающий и не дающий им нормально общаться в стае, так что надолго внутри такого объекта они не задерживаются.

### Вопрос 5.6.

В последние годы орнитологи фиксируют значительное сокращение популяции воробьев в городе Москва. По разным оценкам, птиц данного вида стало меньше в несколько раз. С чем вы можете связать данный феномен? Почему резко сократилась именно численность воробьев, а другие птицы сократили свою численность не так значительно? Как это скажется на городских экосистемах Москвы? Что можно предпринять для решения проблемы?

Ответ:

И причина скорее всего связана с благоустройством города. Живущие в Москве домовые и полевые воробьи выкармливают птенцов насекомыми, и лишь после того, как подросшие птенцы вылетают из гнезда, они переходят на семена. Раньше все орнитологи весной и летом регулярно наблюдали, как огромные скопления воробьев «паслись» в траве, собирая насекомых для своих выводков. В этой же траве собирали семена слетки. Однако несколько лет назад ситуация резко изменилась: московские власти ввели практику постоянной стрижки газонов, кроме того, значительную их часть начали застилать искусственно выращенными рулонными газонами, засыпать торфом. В результате почти полностью исчезли насекомые, которые обитали раньше на газонах.

На искусственных газонах используется только один вид травы, которая не дает ни цветов, ни семян. Насекомые просто физически уничтожались при переделке газонов, кроме того, насекомым тоже нужно разнообразие растений. В конечном счете в Москве стало намного меньше муравьев, бабочек, жуков, прямокрылых — кузнечиков, саранчи.



А ведь и бабочки, и гусеницы — основной корм для птиц, они выкармливают птенцов в основном гусеницами. Частая стрижка газонов тоже не способствует размножению насекомых. В результате птенцы воробьев остались без корма.

Очень многие другие птицы тоже выкармливают птенцов насекомыми, многие виды оказались в таком же кризисе, что и воробьи, но снижение их численности было не так заметно просто потому, что их и так было немного. Некоторые виды оказались менее уязвимы, потому что они добывали пищу на других «этажах». Например, синицы кормятся за счет насекомых, которые живут в кронах деревьев. Более-менее успешно справляются перелетные птицы, например, скворцы, потому что они кормят птенцов дождевыми червями. Голуби никак не пострадали, потому что они кормят птенцов кашицей из зоба, а вот ворон тоже стало меньше.

Трудно предсказать, как это скажется на городских экосистемах, но чем меньше разнообразие видов, тем хуже. А решить проблему очень просто — не нужно трогать траву со всем ее разнообразием, со всеми одуванчиками, как делают в Европе. А у нас почему-то считается, что это красиво, если везде одинаковая трава

---

### *СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!*

---

Ваши ответы на предложенные задания Олимпиады присылайте по адресу [ecology-olimp@mail.ru](mailto:ecology-olimp@mail.ru) до **19.00 ч. 22 марта 2018 года!**

При поисках ответов на вопросы разрешается пользоваться справочной и учебной литературой, ресурсами сети Интернет. Запрещается прямой плагиат путём копирования ответов со сторонних ресурсов. Все ответы проверяются в системе Антиплагиат. Ответы, полностью скопированные из Интернета, не принимаются! **Материал должен быть переработан не менее чем на 60 процентов.**