

**Московская олимпиада школьников по экологии  
2024–2025 учебный год  
8 класс**

**Задание 1. «Кавказский заповедник»**

*Задание предоставлено партнёром олимпиады – Межрегиональным общественным движением «Друзья заповедных островов»*



Кавказ считается одним из центров («горячих точек») мирового биологического разнообразия, на территории этой горной системы зарегистрировано не менее 6500 видов сосудистых растений, 152 вида млекопитающих, 380 видов птиц и 104 вида амфибий и рептилий. Значительная часть обитателей Кавказа являются его эндемиками или даже эндемиками отдельных горных хребтов и вершин. Неудивительно, что на Кавказе была создана целая сеть ООПТ. Только на российской части горной системы расположены 6 заповедников и 6 национальных парков. Самый крупный из заповедников – Кавказский, он находится в западной части Кавказского хребта в пределах сразу трёх субъектов нашей страны – Краснодарского края, Республики Адыгея и Карачаево-Черкесской Республики. Заповедник играет ключевую роль в сохранении биологического разнообразия Западного Кавказа и включён в список всемирного природного наследия ЮНЕСКО. В настоящее время Кавказский заповедник является одним из любимых мест экологического туризма: ежегодно его посещает около полумиллиона человек.

История Кавказского заповедника во многом связана со спасением одного из крупнейших млекопитающих Кавказа – кавказского зубра. Когда-то представители этого вида быков были широко распространены по всему Кавказу, но в результате неумеренной охоты их численность серьёзно снизилась уже во второй половине XIX века, а в 1927 году был убит последний кавказский

зубр. Для восстановления популяции зубра на Кавказе в 1940 году в Кавказский заповедник привезли пять зубров из питомника Аскания-Нова. Они не были чистокровными кавказскими зубрами – в их жилах текла кровь и аборигенного кавказского зубра, и равнинных зубров из Беловежской Пуши, и даже американских бизонов. В течение нескольких десятилетий зубров разводили в специальном питомнике на территории заповедника, после чего выпустили в природу и продолжили мониторинг уже дикого стада. В настоящее время в заповеднике обитает более тысячи зубров, прекрасно адаптировавшихся к жизни в горных условиях и практически неотличимых по внешнему облику от живших здесь раньше чистокровных кавказских зубров.

Значительную угрозу экосистемам Кавказского заповедника несут вселившиеся в него инвазионные организмы. Среди растений это прежде всего такие вездесущие инвазионные виды, как аморфа кустарниковая, золотарник канадский и недотрога мелкоцветковая, среди млекопитающих – обыкновенная белка, енот-полоскун и енотовидная собака. Но наибольшая угроза заповедным экосистемам исходит от инвазионных насекомых-фитофагов. Только за последнее десятилетие реликтовые самшитовые леса серьёзно пострадали из-за вспышки численности завезённой из Италии бабочки самшитовой огнёвки, а каштановые древостои подвергаются нападениям галловой осы – каштановой орехотворки.

### **Вопросы к заданию 1**

**1.1** С чем связано высокое биологическое разнообразие Кавказа? Напишите два положения.

**1.2** Большинство специалистов-экологов утверждает, что популяцию кавказского зубра удалось восстановить, но часть учёных уверена, что этот подвид зубра всё-таки исчез. На чём основаны одна и другая точки зрения? Напишите два положения

**1.3** Чем опасна инвазия енота-полоскуна для экосистем Кавказского заповедника?

**1.4** Почему самшитовая огнёвка и каштановая орехотворка смогли быстро увеличить свою численность в экосистемах Кавказского заповедника? Напишите два положения.

**1.5** Чем опасен большой поток туристов для заповедных экосистем? Как можно уменьшить их негативное влияние на природные комплексы?

## Задание 2. «Экологичный футбольный стадион»

*Задание предоставлено партнёром олимпиады –  
Российским футбольным союзом*



В последние годы растёт осознание того, что массовые спортивные события, такие как футбольные матчи, оказывают значительное воздействие на окружающую среду. Миллионы пластиковых бутылок, упаковок от еды, бумажных стаканчиков и другого мусора оказываются на стадионах и на городских свалках после матчей, а огромное количество транспорта, доставляющего зрителей на стадионы, увеличивает выбросы парниковых газов. Например, согласно статистике УЕФА (Союз европейских футбольных ассоциаций), на одного болельщика приходится порядка 0,8 кг отходов за один футбольный матч. А за время проведения чемпионата мира по футболу в России в 2018 году выбросы парниковых газов составили 2 160 000 тонн CO<sub>2</sub>e (эквивалента углекислого газа).

Как объединить спорт, например футбол, с заботой о природе?

Как сделать спортивные события и спортивную инфраструктуру более экологичными, минимизировать их вред для природы?

Рассмотрим следующий пример.

В одном крупном российском городе планируется построить новый футбольный стадион, который будет вмещать 40 000 зрителей. Кстати, в данном регионе активно используются возобновляемые источники энергии, а также расположена крупнейшая в России ВЭС.

Организаторы решают сделать его максимально экологичным, чтобы минимизировать негативное влияние на окружающую среду. Для этого планируется внедрить различные технологии и системы, которые помогут сократить количество отходов, уменьшить углеродный след, водопотребление и так далее.

## **Вопросы к заданию 2**

**2.1** Приведите примеры двух мер, которые можно принять для рационального использования воды на стадионе и снижения водопотребления, чтобы при этом не снижать комфорт зрителей.

**2.2** С помощью каких технологий/способов можно снизить зависимость от традиционных углеродных источников энергии на стадионе? Приведите два примера.

**2.3** На сегодняшний день всё чаще применяется такой термин, как «углеродный след». Что это такое?

**2.4** Что можно сделать для улучшения энергоэффективности освещения стадиона?

**2.5** Как можно снизить углеродный след, связанный с перемещением зрителей и команд на стадион на личном транспорте? Приведите не менее двух способов.

**2.6** В связи с образованием большого количества разнообразных отходов, таких как пластиковые бутылки, упаковочные материалы (для еды и продуктов), пищевые отходы, баннерная продукция (рекламные щиты), картон и бумага (билеты, информационные материалы), футбольные стадионы являются местом повышенного внимания в дни матчей.

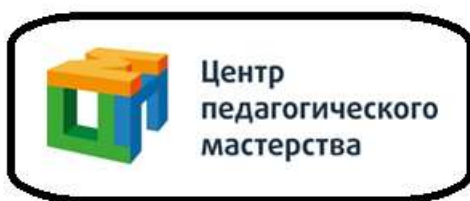
Каким образом можно выстроить обращение с каждым типом отходов для минимизации негативного воздействия на окружающую природную среду? В таблице в бланке ответов укажите одну меру по снижению воздействия на окружающую природную среду от проведения спортивного мероприятия для каждого вида отходов.

### **Вид отхода**

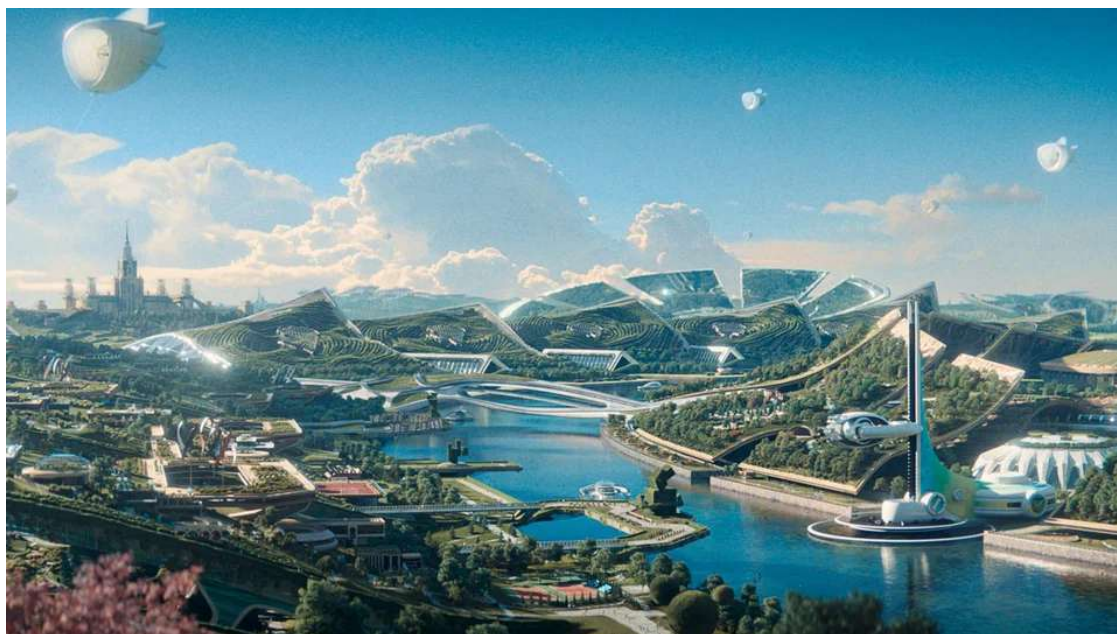
- А) Пластиковые бутылки
- Б) Упаковочные материалы
- В) Пищевые отходы
- Г) Баннерная продукция
- Д) Картон и бумага

### Задание 3. «Экогород будущего»

*Задание предоставлено Центром педагогического мастерства*



Каждый из нас хоть раз в жизни видел или представлял, как выглядит город будущего – инновационная инфраструктура, летающий транспорт, небоскрёбы, новые источники энергии и, самое главное, экологизация всего города – «зелёный» каркас города, навесные сады и фермы, экодуки, углеродно-нейтральные здания и транспорт. Такую картину многие из нас могли наблюдать, например, в недавно вышедшем российском фильме «Сто лет тому вперёд» (2024).



*Кадр из фильма «Сто лет тому вперёд» (2024 г.)*

На долю городов приходится более двух третей мирового потребления энергии и более 70 % эмиссий парниковых газов (по данным ООН).

«У нас уже есть решения многих задач, которые необходимо выполнить, чтобы встать на путь к устойчивому низкоуглеродному будущему: от электрического общественного транспорта до возобновляемых источников энергии и более совершенных методов обращения с отходами. Эти решения претворяются в жизнь в городах по всему миру. Это отрадно видеть, но нужно, чтобы это стало новой нормой», – говорит Генеральный секретарь ООН.

Более того, к 2050 году около 75 % населения всей планеты будут жить в городах в результате масштабирования процессов урбанизации.

А хотелось бы вам побывать в экогороде будущего, или может быть, даже вовсе переехать сюда? Уверены, что да. А что, если построить такой город с самого начала? С чего бы вы начали?

## **Блок 1. Инфраструктура**

Одним из главных ответов на вызовы экологически устойчивой урбанизации призвано стать своевременное и не создающее избыточную нагрузку на природные экосистемы масштабирование городской инфраструктуры.

Например, для Москвы одним из приоритетных и наиболее весомых направлений развития инфраструктуры является проектирование и строительство жилищных помещений и коммерческих зданий.

Важное внимание при этом уделяется экологическим стандартам в строительстве. Так, Москва занимает почётное 13-е место в рейтинге самых «зелёных» городов (2021 год).

Так давайте познакомимся с некоторыми направлениями экологизации строительства.

### ***Энергоэффективность и энергосбережение***

Наиболее приоритетными в этом направлении являются меры и технологии по повышению энергоэффективности. Например, в столичных ЖК активно используются «энергоэффективные» стёкла, минимизирующие потери тепла.

### ***Повторное использование материалов***

Интересный подход – повторное использование материалов и изготовление конструкций в относительной близости от стройплощадки – чтобы снизить выбросы от транспортировки (по данным РБК).

Вице-президент по реализации государственных программ, устойчивому развитию и лесной политике *Segezha Group*<sup>1</sup> Николай Иванов отметил: «Производство домов из CLT-панелей<sup>2</sup> можно сделать полностью безотходным. Уже сейчас в производствах *Segezha Group* практически не используются углеводороды, а отходы одних этапов (щепа, опилки и др.) используются в качестве топлива для других этапов производства. Безотходность производства снижает и выбросы метана – отходы не приходится вывозить на свалки».

### ***Природные ресурсы***

Активно применяются в строительстве алюминиевые фасадные конструкции, которые являются экологичными с точки зрения переработки, обладают должной теплоизоляцией и пожароустойчивостью.

---

<sup>1</sup> *Segezha Group* является крупнейшим лесопользователем в европейской части России. Компания придерживается самых высоких стандартов ответственного лесопользования.

<sup>2</sup> CLT-панели – многослойные деревянные панели из ели и сосны, каждый следующий слой которых приклеен перпендикулярно предыдущему. Это придаёт материалу высокую прочность, сопоставимую с характеристиками железобетона.

## **Вопросы к блоку 1**

**3.1** Как вы думаете, почему на сегодняшний день такую острую необходимость и актуальность приобретает создание экологически устойчивых городов во всём мире?

**3.2** Как вы думаете, какое положительное и какое отрицательное последствие урбанизации с точки зрения экологических представлений можно выделить?

**3.3** Как вы думаете, почему со стороны населения есть запрос на экологизацию строительства?

**3.4** На основе предложенных идей и полученной информации, предложите свой уникальный способ экологизации строительства города будущего, опираясь на предложенный план:

- описание идеи
- план реализации
- целевая аудитория
- социальные, экономические и экологические выгоды

## **Блок 2. Изменение климата**

На сегодняшний день трудно найти человека, который бы не слышал о происходящих климатических изменениях. В городах, особенно крупных, изменение климата проявляется наиболее ярко. Например, рост температуры воздуха в Москве за прошлое столетие составил более 2 °С (в среднем по миру за этот период температура выросла на 1 °С).

Рост числа опасных метеорологических явлений (ураганы, наводнения, пожары), повышение температуры, ухудшение эпидемиологической ситуации – всё это огромные риски для городов, ликвидация которых остро необходима, чтобы снизить уязвимость городов.

Более того, в городах известен такой феномен как «остров тепла» – более высокая температура, чем на прилегающих территориях, что связано с недостатком растительности в городах, высокой плотностью застроек, большой активности транспорта, усугубляющими происходящие климатические изменения.

По этой причине в городах принимаются меры по ликвидации климатических рисков по двум основным направлениям.

### ***Снижение воздействия на климатическую систему***

Меры, направленные на снижение концентрации парниковых газов в атмосфере (концепция углеродного нуля) как путём минимизации их поступления, так и путём их поглощения и хранения.

### ***Адаптация к климатическим изменениям***

Меры, направленные на снижение негативных последствий происходящих климатических изменений для социальных, экономических и экологических сферах.

**3.5** Вам представлены карта и макет экогорода мечты. Ваша задача – на основе карты и макета предложить по две меры, направленные на (А) снижение воздействия на климатическую систему, (Б) адаптацию к происходящим изменениям. Всего 4 меры. Предложения внесите в таблицу в бланке.



**3.6** На сегодняшний день при борьбе с климатическими рисками активно применяется концепция «природных решений».

Природные решения (*nature-based solutions*) – действия по защите, сохранению, восстановлению, устойчивому использованию и управлению природными и антропогенно измененными наземными, пресноводными, прибрежными и морскими экосистемами, которые эффективно и адаптивно решают социальные, экономические и экологические вызовы, одновременно обеспечивая благосостояние людей, экосистемные услуги, устойчивость и выгоды для биоразнообразия (Определение Ассамблеи ООН по окружающей среде, 2022).

Какие природные решения по снижению воздействия на климатическую систему (1) и адаптации к изменению климата (2) вы можете привести?

**Московская олимпиада школьников по экологии  
2024–2025 учебный год  
8 класс**

**Задание 1. «Кавказский заповедник» (12 баллов)**

*Задание предоставлено партнёром олимпиады – Межрегиональным общественным движением «Друзья заповедных островов»*



Кавказ считается одним из центров («горячих точек») мирового биологического разнообразия, на территории этой горной системы зарегистрировано не менее 6500 видов сосудистых растений, 152 вида млекопитающих, 380 видов птиц и 104 вида амфибий и рептилий. Значительная часть обитателей Кавказа являются его эндемиками или даже эндемиками отдельных горных хребтов и вершин. Неудивительно, что на Кавказе была создана целая сеть ООПТ. Только на российской части горной системы расположены 6 заповедников и 6 национальных парков. Самый крупный из заповедников – Кавказский, он находится в западной части Кавказского хребта в пределах сразу трёх субъектов нашей страны – Краснодарского края, Республики Адыгея и Карачаево-Черкесской Республики. Заповедник играет ключевую роль в сохранении биологического разнообразия Западного Кавказа и включён в список всемирного природного наследия ЮНЕСКО. В настоящее время Кавказский заповедник является одним из любимых мест экологического туризма: ежегодно его посещает около полумиллиона человек.

История Кавказского заповедника во многом связана со спасением одного из крупнейших млекопитающих Кавказа – кавказского зубра. Когда-то представители этого вида быков были широко распространены по всему Кавказу, но в результате неумеренной охоты их численность серьёзно снизилась уже во второй половине XIX века, а в 1927 году был убит последний кавказский

Критерии оценивания

зубр. Для восстановления популяции зубра на Кавказе в 1940 году в Кавказский заповедник привезли пять зубров из питомника Аскания-Нова. Они не были чистокровными кавказскими зубрами – в их жилах текла кровь и аборигенного кавказского зубра, и равнинных зубров из Беловежской Пуши, и даже американских бизонов. В течение нескольких десятилетий зубров разводили в специальном питомнике на территории заповедника, после чего выпустили в природу и продолжили мониторинг уже дикого стада. В настоящее время в заповеднике обитает более тысячи зубров, прекрасно адаптировавшихся к жизни в горных условиях и практически неотличимых по внешнему облику от живших здесь раньше чистокровных кавказских зубров.

Значительную угрозу экосистемам Кавказского заповедника несут вселившиеся в него инвазионные организмы. Среди растений это прежде всего такие вездесущие инвазионные виды, как аморфа кустарниковая, золотарник канадский и недотрога мелкоцветковая, среди млекопитающих – обыкновенная белка, енот-полоскун и енотовидная собака. Но наибольшая угроза заповедным экосистемам исходит от инвазионных насекомых-фитофагов. Только за последнее десятилетие реликтовые самшитовые леса серьёзно пострадали из-за вспышки численности завезённой из Италии бабочки самшитовой огнёвки, а каштановые древостой подвергаются нападениям галловой осы – каштановой орехотворки.

### Вопросы к заданию 1, ответы и критерии оценивания

**1.1.** С чем связано высокое биологическое разнообразие Кавказа? Напишите два положения.

- Высокое разнообразие условий вследствие высотной поясности, разной экспозиции горных склонов и большой площади территории определяет высокое биологическое разнообразие.
- Изолированность горной системы и отдельных ее частей стала причиной появления большого числа эндемичных форм.

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за верное положение, всего 2 балла.

**1.2.** Большинство специалистов-экологов утверждает, что популяцию кавказского зубра удалось восстановить, но часть учёных уверена, что этот подвид зубра всё-таки исчез. На чём основаны одна и другая точки зрения? Напишите два положения.

- В Кавказском заповеднике обитают зубры, практически не имеющие внешних отличий от когда-то обитавших здесь животных, они населяют те же самые местообитания и ведут сходный образ жизни. Все это позволяет утверждать, что популяция кавказского зубра восстановлена.
- Современные кавказские зубры представляют собой гибридную популяцию между двумя подвидами зубра и американским бизоном. Поэтому можно утверждать, что чистокровные кавказские зубры исчезли.

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за верное положение, всего 2 балла.

Критерии оценивания

**1.3.** Чем опасна инвазия енота-полоскуна для экосистем Кавказского заповедника?

- Енот обладает очень разнообразным питанием, в его рацион входит большое число мелких животных, он может разорять гнезда наземногнездящихся птиц. Поэтому рост численности енота может негативно сказаться на состоянии популяций многих местных видов животных.

**Критерии оценивания:** 2 балла за полный ответ, 1 балл за краткий ответ без ошибок.

**1.4.** Почему самшитовая огнёвка и каштановая орехотворка смогли быстро увеличить свою численность в экосистемах Кавказского заповедника? Напишите два положения.

- В заповедных лесах для них был практически неограниченный пищевой ресурс
- В экосистемах Кавказа отсутствовали биотические факторы, способные сдерживать их численность (специализированные хищники и паразиты).

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за верное положение, всего 2 балла.

**1.5.** Чем опасен большой поток туристов для заповедных экосистем? Как можно уменьшить их негативное влияние на природные комплексы?

- Большой поток туристов приводит к вытаптыванию растительного покрова, служит фактором беспокойства для животных. Кроме того, туристы оставляют после себя большое количество мусора.
- Поток туристов должен регулироваться с учетом возможностей природных экосистем, туристы должны передвигаться только по специально выделенным маршрутам, а весь мусор оперативно вывозиться с территории заповедника.

**Критерии оценивания:** 2 балла за каждый полный ответ, 1 балл за каждый краткий ответ без ошибок, всего 4 балла.

**Задание 2. «Экологичный футбольный стадион» (14 баллов)**

*Задание предоставлено партнёром олимпиады –  
Российским футбольным союзом*



В последние годы растёт осознание того, что массовые спортивные события, такие как футбольные матчи, оказывают значительное воздействие на окружающую среду. Миллионы пластиковых бутылок, упаковок от еды, бумажных стаканчиков и другого мусора оказываются на стадионах и на городских свалках после матчей, а огромное количество транспорта, доставляющего зрителей на стадионы, увеличивает выбросы парниковых газов. Например, согласно статистике УЕФА (Союз европейских футбольных ассоциаций), на одного болельщика приходится порядка 0,8 кг отходов за один футбольный матч. А за время проведения чемпионата мира по футболу в России в 2018 году выбросы парниковых газов составили 2 160 000 тонн CO<sub>2</sub>e (эквивалента углекислого газа).

Как объединить спорт, например футбол, с заботой о природе?

Как сделать спортивные события и спортивную инфраструктуру более экологичными, минимизировать их вред для природы?

Рассмотрим следующий пример.

В одном крупном российском городе планируется построить новый футбольный стадион, который будет вмещать 40 000 зрителей. Кстати, в данном регионе активно используются возобновляемые источники энергии, а также расположена крупнейшая в России ВЭС.

Организаторы решают сделать его максимально экологичным, чтобы минимизировать негативное влияние на окружающую среду. Для этого планируется внедрить различные технологии и системы, которые помогут сократить количество отходов, уменьшить углеродный след, водопотребление и так далее.

## **Вопросы к заданию 2, ответы и критерии оценивания**

**2.1.** Приведите примеры двух мер, которые можно принять для рационального использования воды на стадионе и снижения водопотребления, чтобы при этом не снижать комфорт зрителей.

### **Примерные направления ответов:**

- Внедрение системы сбора дождевой воды для использования в поливе газона или для нужд туалетов.
- Использование водооборотных систем.

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за каждый подходящий пример, всего 2 балла.

**2.2.** С помощью каких технологий/способов можно снизить зависимость от традиционных углеродных источников энергии на стадионе? Приведите два примера.

### **Примерные направления ответов:**

- Установка солнечных панелей на крыше стадиона и использование ветровых турбин в окрестностях для генерации электроэнергии.
- Закупка электроэнергии на стадион от поставщиков ВИЭ.

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за каждый подходящий пример, всего 2 балла.

**2.3.** На сегодняшний день всё чаще применяется такой термин, как «углеродный след». Что это такое?

- Это общее количество парниковых газов (в основном углекислого газа, метана и закиси азота), выбрасываемых в атмосферу в результате деятельности человека или производства товара/услуги

**Критерии оценивания:** 1 балл за верный ответ.

**2.4.** Что можно сделать для улучшения энергоэффективности освещения стадиона?

- Использование LED-освещения для сокращения потребления энергии и повышения долговечности освещающих приборов.

**Критерии оценивания:** 2 балла за полный ответ, 1 балл за краткий ответ без ошибок.

**2.5.** Как можно снизить углеродный след, связанный с перемещением зрителей и команд на стадион на личном транспорте? Приведите не менее двух способов.

### **Примерные направления ответов:**

- Организация автобусных маршрутов, которые доставляют зрителей на стадион и обратно, с возможностью использования «зелёных» автобусов на электроприводе.
- Применение системы скидок на билеты для зрителей, которые используют общественный транспорт или приезжают на велосипеде. Создание платформ для организации совместных поездок, чтобы несколько человек могли использовать один автомобиль (карпулинг).

Критерии оценивания

- Программы по аренде электровелосипедов и электросамокатов: предоставление таких услуг для зрителей, чтобы они могли добираться на стадион без использования автомобиля).

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за каждый разумный способ, всего 2 балла.

**2.6.** В связи с образованием большого количества разнообразных отходов, таких как пластиковые бутылки, упаковочные материалы (для еды и продуктов), пищевые отходы, баннерная продукция (рекламные щиты), картон и бумага (билеты, информационные материалы), футбольные стадионы являются местом повышенного внимания в дни матчей.

Каким образом можно выстроить обращение с каждым типом отходов для минимизации негативного воздействия на окружающую природную среду? В таблице в бланке ответов укажите одну меру по снижению воздействия на окружающую природную среду от проведения спортивного мероприятия для каждого вида отходов. (5 баллов, по 1 баллу за один верный пример меры воздействия на каждый вид отхода)

**Вид отхода**

- А) Пластиковые бутылки
- Б) Упаковочные материалы
- В) Пищевые отходы
- Г) Баннерная продукция
- Д) Картон и бумага

**Примерные направления ответов:**

А) Пластиковые бутылки: использование многоразовых стаканчиков для выдачи напитков; организация системы сортировки отходов; использования специальных фандоматов; установка на стадионах бесплатных питьевых фонтанчиков.

Б) Упаковочные материалы: отказ от пластиковой упаковки на продуктах питания, использование бумажной упаковки.

В) Пищевые отходы: мониторинг количества потребляемой еды, чтобы не закупать чрезмерное количество продукции; заключения соглашения о фудшеринге<sup>1</sup> с местными некоммерческими организациями.

Г) Баннерная продукция: повторное использование баннерной продукции на матчах; изготовление брендированной продукции (сумки, шопперы и т. п.); переход от баннерной продукции на светодиодные панели/экраны.

Д) Картон и бумага: отказ от бумажных билетов (перевод в цифровые носители); отказ от печати информационных материалов, размещение онлайн; изготовление билетов и информационных материалов из переработанной бумаги и картона.

---

<sup>1</sup> Фудшеринг (от англ. *food* – «еда» и *share* – «делиться») – это практика распределения продуктов питания, как правило с истекающим сроком годности, между членами сообщества с помощью специальных организаций или онлайн-платформ.

Московская олимпиада школьников по экологии, 2024–2025 уч. г., 8 класс.

Критерии оценивания

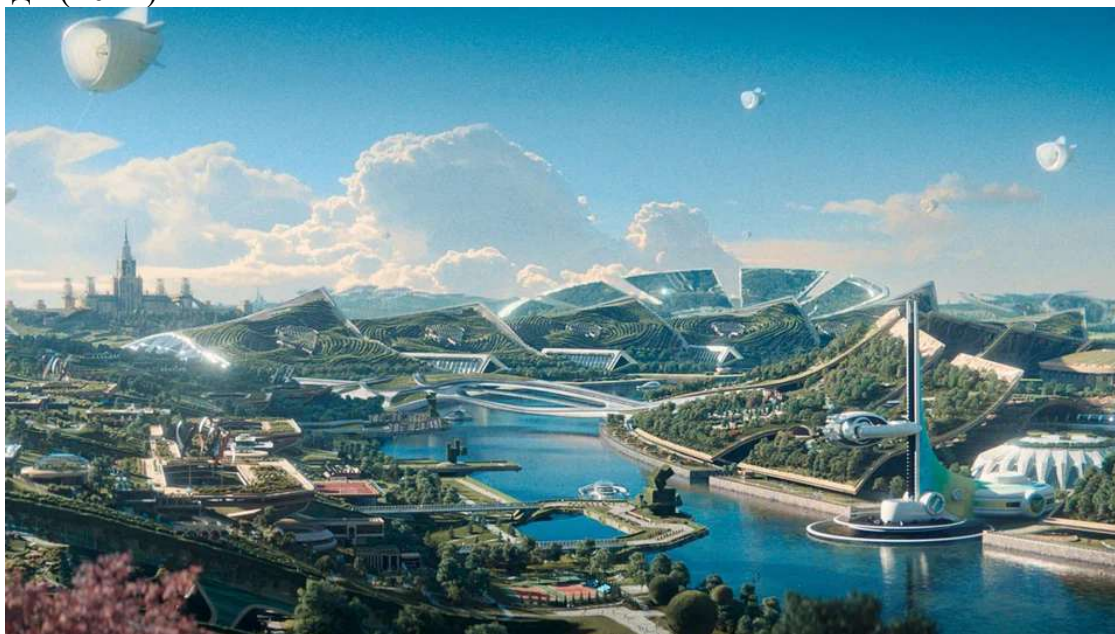
**Критерии оценивания:** 5 баллов, по 1 баллу за один разумный пример меры воздействия на каждый вид отхода.

### Задание 3. «Экогород будущего» (18 баллов)

*Задание предоставлено Центром педагогического мастерства*



Каждый из нас хоть раз в жизни видел или представлял, как выглядит город будущего – инновационная инфраструктура, летающий транспорт, небоскрёбы, новые источники энергии и, самое главное, экологизация всего города – «зелёный» каркас города, навесные сады и фермы, экодуки, углеродно-нейтральные здания и транспорт. Такую картину многие из нас могли наблюдать, например, в недавно вышедшем российском фильме «Сто лет тому вперёд» (2024).



*Кадр из фильма «Сто лет тому вперёд» (2024 г.)*

На долю городов приходится более двух третей мирового потребления энергии и более 70 % эмиссий парниковых газов (по данным ООН).

«У нас уже есть решения многих задач, которые необходимо выполнить, чтобы встать на путь к устойчивому низкоуглеродному будущему: от электрического общественного транспорта до возобновляемых источников энергии и более совершенных методов обращения с отходами. Эти решения претворяются в жизнь в городах по всему миру. Это отрадно видеть, но нужно, чтобы это стало новой нормой», – говорит Генеральный секретарь ООН.

Более того, к 2050 году около 75 % населения всей планеты будут жить в городах в результате масштабирования процессов урбанизации.

А хотелось бы вам побывать в экогороде будущего, или может быть, даже вовсе переехать сюда? Уверены, что да. А что, если построить такой город с самого начала? С чего бы вы начали?

## **Блок 1. Инфраструктура**

Одним из главных ответов на вызовы экологически устойчивой урбанизации призвано стать своевременное и не создающее избыточную нагрузку на природные экосистемы масштабирование городской инфраструктуры.

Например, для Москвы одним из приоритетных и наиболее весомых направлений развития инфраструктуры является проектирование и строительство жилищных помещений и коммерческих зданий.

Важное внимание при этом уделяется экологическим стандартам в строительстве. Так, Москва занимает почётное 13-е место в рейтинге самых «зелёных» городов (2021 год).

Так давайте познакомимся с некоторыми направлениями экологизации строительства.

### ***Энергоэффективность и энергосбережение***

Наиболее приоритетными в этом направлении являются меры и технологии по повышению энергоэффективности. Например, в столичных ЖК активно используются «энергоэффективные» стёкла, минимизирующие потери тепла.

### ***Повторное использование материалов***

Интересный подход – повторное использование материалов и изготовление конструкций в относительной близости от стройплощадки – чтобы снизить выбросы от транспортировки (по данным РБК).

Вице-президент по реализации государственных программ, устойчивому развитию и лесной политике *Segezha Group*<sup>2</sup> Николай Иванов отметил: «Производство домов из CLT-панелей<sup>3</sup> можно сделать полностью безотходным. Уже сейчас в производствах *Segezha Group* практически не используются углеводороды, а отходы одних этапов (щепа, опилки и др.) используются в качестве топлива для других этапов производства. Безотходность производства снижает и выбросы метана – отходы не приходится вывозить на свалки».

### ***Природные ресурсы***

Активно применяются в строительстве алюминиевые фасадные конструкции, которые являются экологичными с точки зрения переработки, обладают должной теплоизоляцией и пожароустойчивостью.

---

<sup>2</sup> *Segezha Group* является крупнейшим лесопользователем в европейской части России. Компания придерживается самых высоких стандартов ответственного лесопользования.

<sup>3</sup> CLT-панели – многослойные деревянные панели из ели и сосны, каждый следующий слой которых приклеен перпендикулярно предыдущему. Это придаёт материалу высокую прочность, сопоставимую с характеристиками железобетона.

Критерии оценивания

**Вопросы к блоку 1, ответы и критерии оценивания**

**3.1.** Как вы думаете, почему на сегодняшний день такую острую необходимость и актуальность приобретает создание экологически устойчивых городов во всём мире?

**Примерные направления ответов:**

- В городах проживает большое количество людей, благосостояние и здоровье которых во многом определяется благоприятной экологической обстановкой. При этом во многих крупных городах все острее ощущаются последствия экологических проблем: загрязнение, изменение климата, рост числа отходов и т. д.

**Критерии оценивания:** 1 балл за ответ без ошибок.

**3.2.** Как вы думаете, какое положительное и какое отрицательное последствие урбанизации с точки зрения экологических представлений можно выделить?

**Примерные направления ответов:**

- К **положительному** последствию урбанизации можно отнести более высокий уровень образования и доходов в городах, вследствие чего открывается большее число возможностей для решения экологических проблем, включая разработку новых технологий.
- К **отрицательному** последствию урбанизации можно отнести все возрастающее негативное воздействие на окружающую среду – загрязнение окружающей среды, эмиссия парниковых газов, трансформация биоразнообразия, рост числа отходов.

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за один верный пример положительных и отрицательных последствий, всего 2 балла.

**3.3.** Как вы думаете, почему со стороны населения есть запрос на экологизацию строительства?

**Примерные направления ответов:**

- Каждый человек заинтересован в благополучном состоянии своего организма, которое во многом определяется экологическими факторами. В крупных городах строительство – один из серьезнейших аспектов влияния на окружающую среду, что определяет заинтересованность населения в его экологизации.

**Критерии оценивания:** 1 балл за ответ без ошибок.

**3.4.** На основе предложенных идей и полученной информации, предложите свой уникальный способ экологизации строительства города будущего, опираясь на предложенный план:

- описание идеи
- план реализации
- целевая аудитория
- социальные, экономические и экологические выгоды

**Критерии оценивания:** до 2 баллов за каждый верно описанный пункт в зависимости от адекватности представленной идеи и её соответствия условию задания. Всего 8 баллов.

## **Блок 2. Изменение климата**

На сегодняшний день трудно найти человека, который бы не слышал о происходящих климатических изменениях. В городах, особенно крупных, изменение климата проявляется наиболее ярко. Например, рост температуры воздуха в Москве за прошлое столетие составил более 2 °С (в среднем по миру за этот период температура выросла на 1 °С).

Рост числа опасных метеорологических явлений (ураганы, наводнения, пожары), повышение температуры, ухудшение эпидемиологической ситуации – всё это огромные риски для городов, ликвидация которых остро необходима, чтобы снизить уязвимость городов.

Более того, в городах известен такой феномен как «остров тепла» – более высокая температура, чем на прилегающих территориях, что связано с недостатком растительности в городах, высокой плотностью застроек, большой активности транспорта, усугубляющими происходящие климатические изменения.

По этой причине в городах принимаются меры по ликвидации климатических рисков по двум основным направлениям.

### ***Снижение воздействия на климатическую систему***

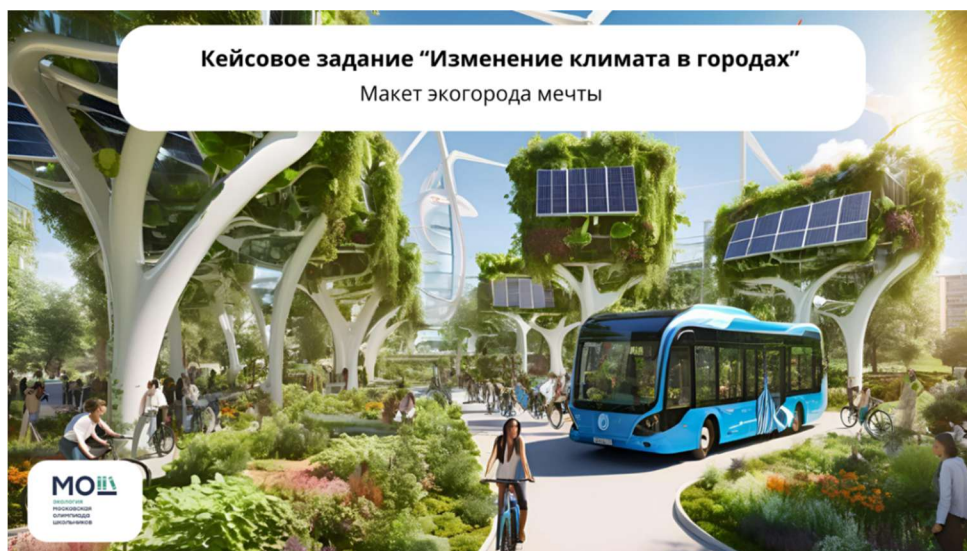
Меры, направленные на снижение концентрации парниковых газов в атмосфере (концепция углеродного нуля) как путём минимизации их поступления, так и путём их поглощения и хранения.

### ***Адаптация к климатическим изменениям***

Меры, направленные на снижение негативных последствий происходящих климатических изменений для социальных, экономических и экологических сферах.

Критерии оценивания

**3.5** Вам представлены карта и макет экогорода мечты. Ваша задача – на основе карты и макета предложить по две меры, направленные на (А) снижение воздействия на климатическую систему, (Б) адаптацию к происходящим изменениям. Всего 4 меры. Предложения внесите в таблицу в бланке.



**Примерные направления ответов:**

(А) Принимаются любые меры, основанные на анализе представленных изображений, способствующие снижению воздействия на климатическую систему (например, установка солнечных батарей, использование велосипедов, озеленение города и т. д.).

(Б) Принимаются любые меры, основанные на анализе представленных изображений, способствующие адаптации к происходящим изменениям климата (например, лесные насаждения и водоёмы для поддержания микроклимата города, система эргономичного строительства для недопущения дополнительного перегрева помещений и т. д.).

**Критерии оценивания:** по 1 баллу за меру, оцениваются не более двух мер в А и Б. Если приведена мера не с иллюстрацией, то она оценивается в 0 баллов. Всего 4 балла.

**3.6** На сегодняшний день при борьбе с климатическими рисками активно применяется концепция «природных решений».

Природные решения (*nature-based solutions*) – действия по защите, сохранению, восстановлению, устойчивому использованию и управлению природными и антропогенно изменёнными наземными, пресноводными, прибрежными и морскими экосистемами, которые эффективно и адаптивно решают социальные, экономические и экологические вызовы, одновременно обеспечивая благосостояние людей, экосистемные услуги, устойчивость и выгоды для биоразнообразия (Определение Ассамблеи ООН по окружающей среде, 2022).

Какие природные решения по снижению воздействия на климатическую систему (1) и адаптации к изменению климата (2) вы можете привести?

**Примерные направления ответов:**

(1) Принимаются любые решения, соответствующие природным решениям по поглощению парниковых газов – например, лесные и покровные насаждения, развитие системы водных объектов и т. д.

(2) Принимаются любые решения, соответствующие природным решениям по адаптации к климатическим изменениям – например, система вертикальных садов для борьбы с наводнениями, развитие экологического каркаса города для снижения эффекта «острова тепла» в городах и т. д.

**Критерии оценивания:** 2 балла, по 1 баллу за каждое верное решение к 1 и 2. Учитывать не более одного примера к (1) или (2), при наличии верных и неверных примеров ошибки не учитывать.

**Максимальная оценка за всю работу – 44 балла.**