


**"Научная аргументация: как строить обоснования" — формирование
критического мышления**

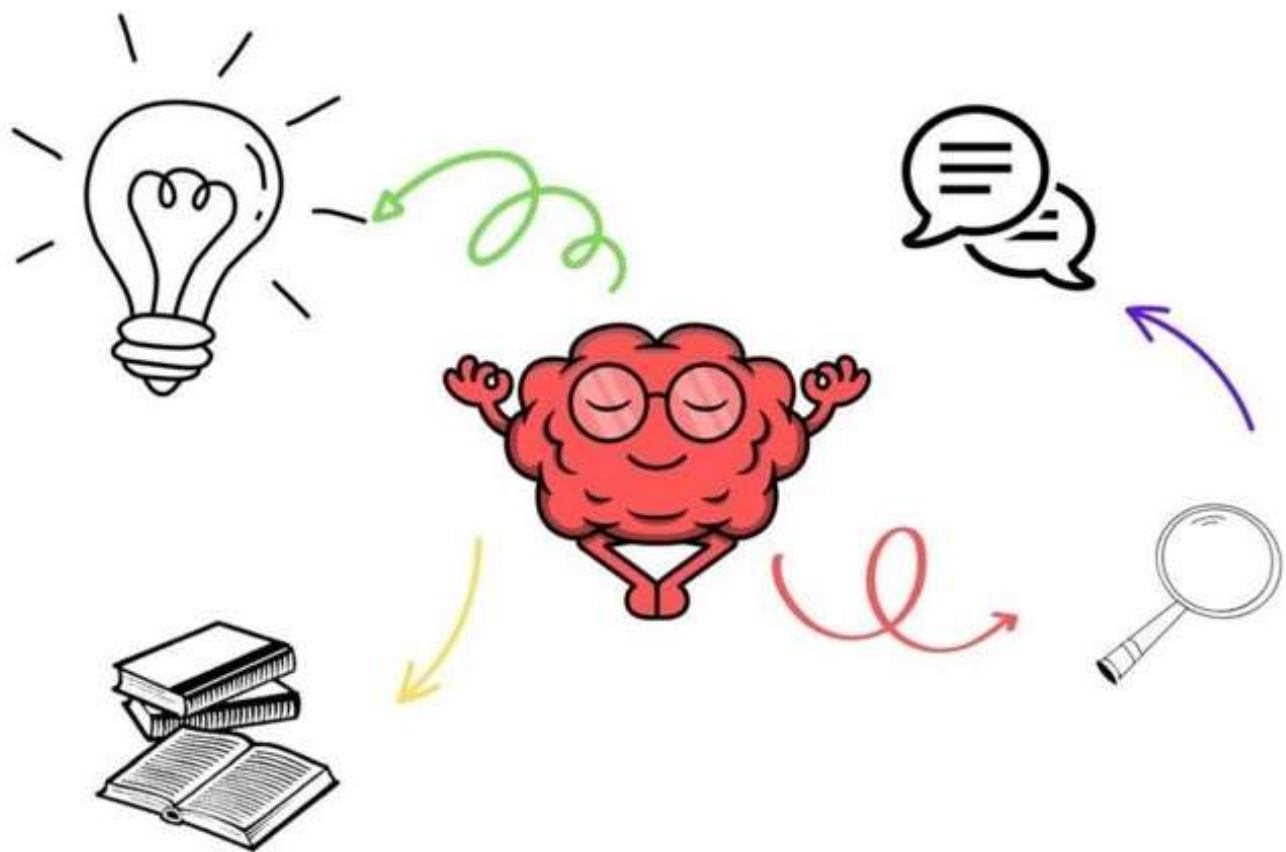
современная школа

к.с.х.н., доцент кафедры биологии и экологии
Мишина Ольга Степановна



Критическое мышление -

объективная оценка ситуации или события, способность человека поставить под сомнение поступающую информацию и даже собственные убеждения и выводы



Базовая модель
технологии
развития
критического
мышления



I Стадия – «Вызов»

Деятельность педагога	Деятельность обучающихся	Возможные приёмы и методы
Направлена: - на вызов у обучающихся уже имеющих знания по изучаемому вопросу;	Ученик: - «вспоминает», что ему известно по изучаемому вопросу (делает предположения);	Составление списка «известной информации»: ✓ рассказ-предположение по ключевым словам;
-активизацию их деятельности;	- систематизирует информацию до изучения нового материала;	✓ систематизация материала (графическая): кластеры, таблицы;
- мотивацию к дальнейшей работе.	- задает вопросы, на которые хочет получить ответы.	✓ верные и неверные утверждения, работа с карточками «Факт» / «Вымысел»

Информация, полученная на стадии вызова, выслушивается, записывается, обсуждается.
Работа ведется индивидуально, в парах или группах.

БИОЛОГИЯ, 7 класс

Тема урока: «Роль бактерий в природе и жизни человека»

Этап «Вызов» (5 мин).

Учитель проецирует на экран три карточки из списка:

- а) «Антибиотики лечат грипп и простуду» – **ВЫМЫСЕЛ** (грипп – вирус)
- б) «Антибиотики открыты случайно» – **ФАКТ** (пример – Флеминг и плесень)
- в) «Если прекратить курс раньше срока, бактерии могут стать устойчивыми» – **ФАКТ**

Функция. Проверка начальных представлений.

Каждый ученик в таблице ставит Ф/В

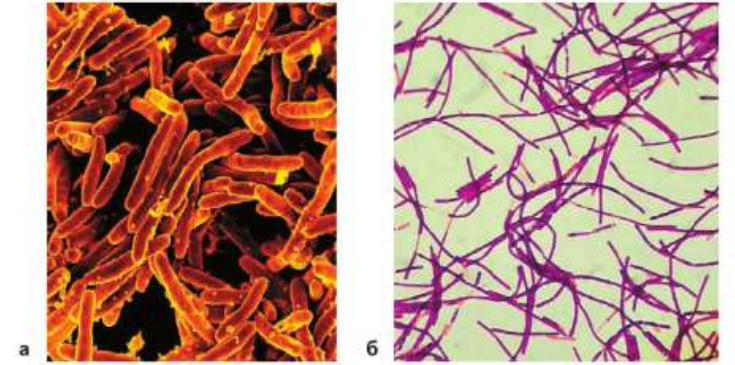


Рис. 102. Болезнетворные бактерии: палочка Коха (возбудитель туберкулеза) (а), возбудитель ботулизма (б)



Рис. 101. Уксуснокислые (а) и молочнокислые (б) бактерии

II Стадия – «Осмысление»

Деятельность педагога	Деятельность обучающихся	Возможные приёмы и методы
Направлена: - на сохранение интереса к теме при непосредственной работе с новой информацией;	Ученик: - читает (слушает) текст, используя предложенные педагогом активные методы чтения;	Методы активного чтения: - маркировка с использованием значков «v», «+», «-», «?»
- постепенное продвижение от знания «старого» к «новому».	- делает пометки на полях или ведет записи по мере осмысления новой информации.	- ведение различных записей типа двойных дневников, бортовых журналов; поиск ответов на свои вопросы.
На стадии осмысления содержания осуществляется непосредственный контакт с новой информацией (текст, фильм, лекция, материал параграфа). Работа ведется индивидуально или в парах.		

Этап «Осмысление» (25 мин).

1. Просмотр видео о вирусах и бактериях (10 мин).

<https://clck.ru/3SirgN>

2. Анализ информации после просмотра предлагается прочитать текст из учебника и структурировать его с использованием условных обозначений и вынести на поля страницы следующие знаки:

V — я это знаю;

+ — это новая информация для меня;

— — это противоречит тому, что я знал;

? — это звучит неубедительно, нужны объяснения, уточнения.

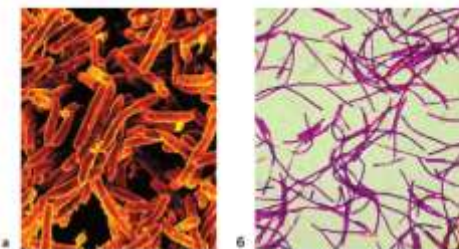


Рис. 702. Безвредные бактерии: палочка Коха (возбудитель туберкулёза) (а), возбудитель ботулизма (б)

вращают сахар в молочную кислоту, которая угнетает жизнедеятельность гнилостных бактерий.

Бактерии используют в текстильной промышленности при вымачивании льна, для обработки кожи. Они применяются при производстве антибиотиков, витаминов и других важных для человека веществ.

Однако некоторые виды бактерий наносят человеку вред. **Безвредные бактерии** (рис. 702), попадая в организм человека, отравляют его продуктами своей жизнедеятельности. Это становится причиной развития таких заболеваний, как тиф, холера, чума, дифтерия, столбняк, сифилис, туберкулёз, менингит и др. Бактерии вызывают и такое широко распространённое заболевание, как кариес зубов. Они являются причиной пищевого отравления, ангины, бронхита и других воспалительных процессов.

Одним из этих болезней человек может заразиться при общении с больным через мельчайшие капельки слюны при разговоре, кашле и чихании, другими — при употреблении пищи или воды, в которую попали безвредные бактерии, а также при контакте с животными — переносчиками безвредных бактерий. Антисанитарные условия, грязь, большая скученность людей, несоблюдение правил личной гигиены создают благоприятные условия для быстрого размножения и распространения безвредных бактерий. Это может вызвать эпидемию, т. е. массовое заболевание людей.

Чума — одно из самых тяжёлых заболеваний — вызывают чумные палочки. Опустошительные эпидемии чумы в древности были самым страшным бедствием.

«✓»	«+»	«—»	«?»
Запись своими словами (1-2 слова) информации, которую обучающийся либо знает, либо думал, что знает	Запись своими словами новой информации	Запись своими словами информации, которая противоречит тому, что обучающийся уже знал или думал, что знает	Запись своими словами непонятной информации, а также информации, о которой обучающийся хотел бы получить более подробные сведения

3. Групповая работа «**Кейс: простуда у младшего брата**» – подобрать лечение, опираясь на карточки (10 мин).

Цель: научиться отличать вирусную простуду от бактериальной инфекции и правильно подобрать лечение, опираясь на факты.

Ситуация

Младшему брату Боре 7 лет. У него простуда: насморк, кашель, температура 38°C уже 2 дня. Он вялый, но ест и пьёт. Родители хотят дать антибиотики "на всякий случай". Что делать? Подберите лечение по карточкам!

Правила работы в группе

1. Разделите роли: один читает карточки, один записывает, остальные обсуждают.
2. Выберите из карточек нужные факты.
3. Заполните таблицу решения.
4. Обоснуйте выбор (2–3 предложения).

Таблица для решения

Что делать?	Почему? (факты из карточек)	Когда к врачу?

4. Презентация решений, аргументация ссылкой на карточку → учебник/источник (5 мин).

Ожидаемое решение: не назначать антибиотики (вирусная простуда, риск резистентности). Симптоматическое лечение: покой, питьё, гигиена, промывание носа. Наблюдать. К врачу при тревожных признаках (температура >3 дней и т.д.).

Обоснование: карточки 1–4, 5–7.

Правильный подход — понимание разницы вирусы/бактерии и отказ от самолечения!

Карточка 1

Бактерии — это одноклеточные микроорганизмы. Некоторые полезные (в йогурте), некоторые вредные вызывают болезни. Вирусы — мельче, они размножаются только в клетках человека.

Карточка 2

Простуда чаще всего вызвана вирусами (90% случаев). Вирусная простуда проходит сама за 7–10 дней.

Карточка 3

Бактериальная инфекция может быть вторичной: сначала вирус, потом бактерии "прицепляются" (например, отит после простуды).

Карточка 4

Признаки тревоги — к врачу срочно: температура >38,5°C >3 дней, одышка, сильная боль в ухе/горле, сыпь, отказ от еды/питья.

Карточка 5

Никогда не давайте антибиотики "на всякий случай"! Они убивают бактерии, но не вирусы. Могут навредить.

Карточка 6

Антибиотикорезистентность — когда бактерии привыкают к антибиотикам и лекарства перестают работать. Это опасно для всех!

Карточка 7

При вирусной простуде помогает: покой, много питья (чай, вода), проветривание комнаты, солевой раствор для промывания носа.

Карточка 8

Правила гигиены: мойте руки с мылом, чихайте в салфетку, не трогайте лицо, проветривайте комнату.

Карточка 9

Врач назначит антибиотик, если подтвердит бактерии (анализы, осмотр): например, гнойный отит или пневмония.

Карточка 10

Наблюдайте 2–3 дня. Если хуже — к врачу. Самолечение антибиотиками запрещено!



III Стадия – Рефлексия

Деятельность педагога	Деятельность обучающихся	Возможные приёмы и методы
Педагогу следует: - вернуть учащихся к первоначальным записям-предположениям, внести изменения, дополнения;	Ученики: - соотносят «новую» информацию со «старой», используя знания, полученные на стадии осмысления содержания;	Заполнение кластеров, таблиц; установление причинно-следственных связей между блоками информации;
- дать творческие, исследовательские или практические задания на основе изученной информации.	- систематизируют новую информацию по отношению к уже имеющимся у них представлениям, выражают новые идеи и информацию собственными словами и т.п.	возврат к ключевым словам, верным и неверным утверждениям.; ответы на поставленные вопросы. Написание творческих работ и т.д.
На стадии рефлексии осуществляется анализ, творческая переработка, интерпретация изученной информации. Работа ведется индивидуально, в парах или группах.		

Этап «Рефлексия» (5 мин).

Возврат к таблице «было/стало» + шкала уверенности.

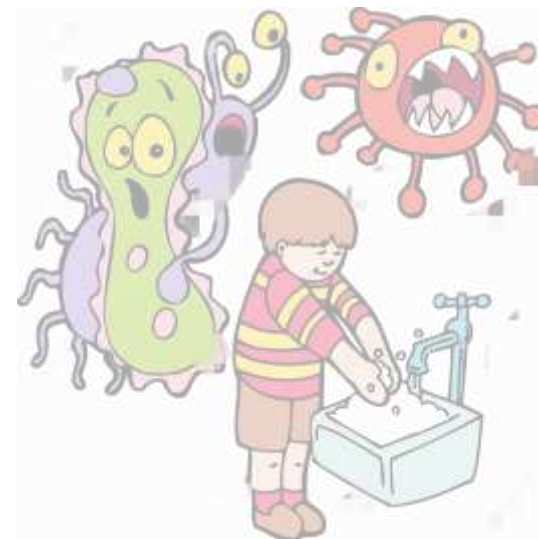
- а) «Антибиотики лечат грипп и простуду» – **ВЫМЫСЕЛ** (грипп – вирус)
- б) «Антибиотики открыты случайно» – **ФАКТ** (пример – Флеминг и плесень)
- в) «Если прекратить курс раньше срока, бактерии могут стать устойчивыми» – **ФАКТ**

Карточка 5.

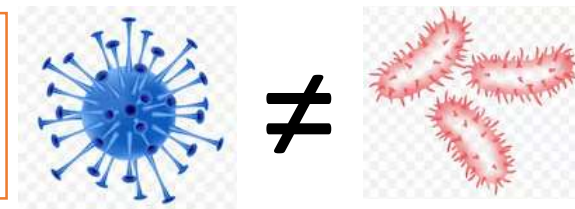
Никогда не давайте антибиотики "на всякий случай"! Они убивают бактерии, но не вирусы. Могут навредить.

Карточка 6.

Антибиотикорезистентность — когда бактерии привыкают к антибиотикам и лекарства перестают работать. Это опасно для всех!



Карточки становятся «якорями» для запоминания ключевых идей (вирус ≠ бактерия)!



Идеи для карточек Факт / Вымысел (Биология)

1. Хамелеоны меняют окраску только для маскировки. – **ВЫМЫСЕЛ**. Главная причина - терморегуляция и общение; маскировка вторична.
2. У человека и банана совпадает около 50 % генов. – **ФАКТ**. Базовые клеточные процессы обеспечивают большое сходство ДНК. Универсальность генетического кода - первая причина частичного совпадения генома человека и банана.
3. Вакцины вызывают аутизм. – **ВЫМЫСЕЛ**. Метаданные миллионов пациентов подтверждают отсутствие связи.
4. Шпинат - чемпион по железу. – **ВЫМЫСЕЛ**. В нём много неусвояемой формы; чечевица и печень «рекордсмены».
5. Мы используем лишь 10 % мозга. – **ВЫМЫСЕЛ**. Нейровизуализация показывает активность практически всех отделов.
6. Разрез яблока становится коричневым не из-за окисления железа. – **ФАКТ**. Из-за полифенолов — растительных пигментов, которые являются мощными естественными антиоксидантами.

ХИМИЯ, 8 класс.

Тема: «Кислоты. Растворы, pH и кислоты в бытовой химии»

Этап «Вызов» («Факт/Вымысел»-аукцион, 6 мин).

Учитель демонстрирует две карточки:

а) «Газированные напитки кислые из-за угольной кислоты» – **ФАКТ**

б) «В “без-химии” шампуне нет никаких химических веществ» – **ВЫМЫСЕЛ**

Класс «ставит фишки» (виртуальные деньги) на каждое утверждение.

Этап «Осмысление» (25 мин).

1. Лабораторная работа: измерение pH колы, минеральной воды, «эко-шампуня».

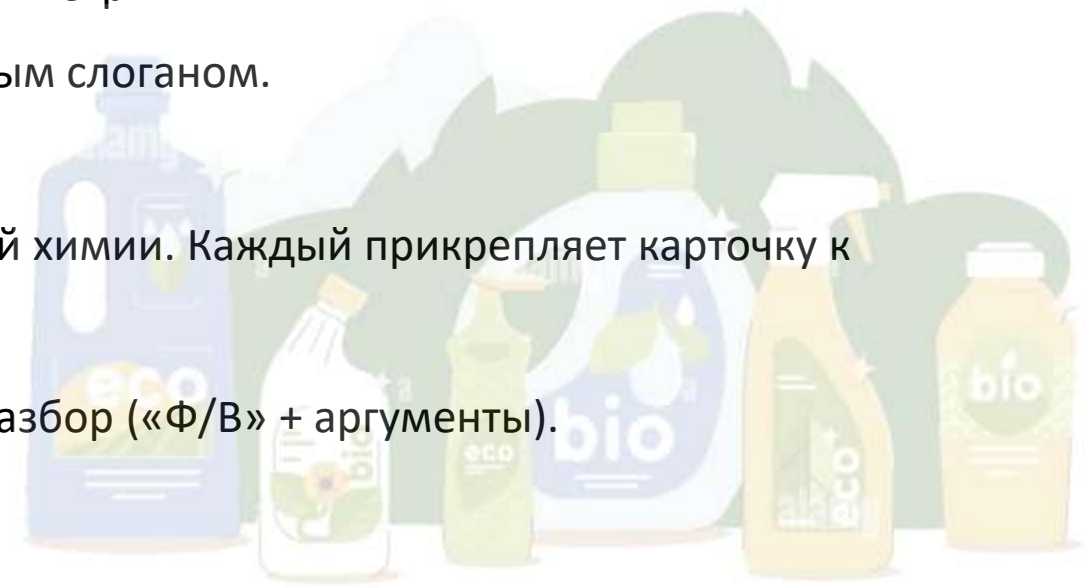
2. Заполнение таблицы «Что обещает реклама – что показывает pH-метр».

Карточки служат контрастом между научным выводом и рекламным слоганом.

Этап «Рефлексия» (7 мин).

Коллективно формулируем 3 правила критической оценки бытовой химии. Каждый прикрепляет карточку к правилу («Газировка – пример...»).

Домашнее задание: фото любого «без-химии» продукта + мини-разбор («Ф/В» + аргументы).



Идеи для карточек Факт / Вымысел (Химия)

1. «Без-химии» шампунь возможен. – **ВЫМЫСЕЛ**. Всё состоит из химических веществ; вопрос в их природе и концентрации.
2. Обычная поваренная соль бывает «химическая» и «натуральная». – **ВЫМЫСЕЛ**. Везде NaCl; разница лишь в примесях.
3. Сахар делает детей гиперактивными. – **ВЫМЫСЕЛ**. Долгосрочные клинические тесты не подтверждают причинно-следственную связь.
4. В микроволновке «радиация» сохраняется после выключения. – **ВЫМЫСЕЛ**. Излучение прекращается мгновенно при снятии напряжения.
5. До 19 века люди не знали пластмасс. – **ФАКТ**. Первая синтетическая пластмасса (бакелит) – 1907 г.
6. Газированные напитки—кислые из-за угольной кислоты. – **ФАКТ**. $\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ снижает pH до ~3.
7. Аспирин можно получить из коры ивы. – **ФАКТ**. Салицин в коре – природный предшественник ацетилсалициловой кислоты.
8. Алмазы горят. – **ФАКТ**. Чистый углерод + O_2 при $t > 800\text{ }^\circ\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$.

Физика 9 класс Тема урока: «Свободное падение тел».

Кейс: «Падение предметов с высоты»

Ситуация:

Вызов: На уроке физики вы обсуждаете, как предметы падают с высоты. Учитель утверждает, что тяжёлый и лёгкий предметы должны падать с одинаковым ускорением. Ваша задача – исследовать это утверждение и представить выводы классу.

Карточки с информацией:

В вакууме перо и молоток падают с одинаковым ускорением.- **ФАКТ**. В отсутствие воздуха оба предмета подчиняются одинаковому закону.

Сопrotивление воздуха влияет на скорость падения. - **ФАКТ**. Лёгкие предметы с большой площадью поверхности падают медленнее из-за сопротивления воздуха.

Масса объекта не влияет на ускорение свободного падения. - **ФАКТ**. Ускорение свободного падения определяется только гравитацией.

Осмысление: Задание для группы:

Обсудите, что произойдёт, если одновременно отпустить с одинаковой высоты тяжёлый и лёгкий предметы в условиях воздуха.

Разработайте план эксперимента, чтобы проверить, как сопротивление воздуха влияет на падение.

Составьте выводы на основе фактов и предложенного эксперимента, используя карточки для обоснования.

Подготовьте краткую презентацию (1-2 минуты) своих результатов и выводов, объясняя, как и почему предметы падают так, как они это делают.

Рефлексия:

Ваша группа должна объяснить явления, связанные с свободным падением, и обосновать свои выводы, опираясь на учебный материал и представленные факты.

Идеи для карточек Факт / Вымысел (Физика)

1. Молния никогда не ударяет дважды в одно место. – **ВЫМЫСЕЛ**. Эмпайр-стейт-билдинг (102-этажный офисный небоскрёб в Нью-Йорке) «получает» сотни раз в год.
2. В невесомости пламя не горит. – **ВЫМЫСЕЛ**. Горит, но образует сферу из-за отсутствия конвекции.
3. Ракетный двигатель «отталкивается» от воздуха. – **ВЫМЫСЕЛ**. Работает за счёт закона сохранения импульса выбрасываемых газов.
4. На экваторе вес предмета меньше. – **ФАКТ**. Из-за центробежной силы и большего радиуса Земли.
5. Солнечный свет белый. – **ФАКТ**. Раскладывается на спектр, но суммарно даёт белое излучение.
6. Звук может распространяться в космосе. – **ВЫМЫСЕЛ**. Нужна среда-пружина, которой в вакууме нет.

Задание по географии: "Почему Амазонка — лёгкие планеты?"

Класс: 6–8-й (можно адаптировать).

Время: 45–60 минут (индивидуально или в парах).

Материалы: Карта мира/Южной Америки, фото Амазонии, доступ к простому атласу или интернету.

Этап 1: Вызов (5–7 минут)

Задание для учеников:

Вспомните, что вы знаете о реке Амазонка. Запишите 3 ассоциации (слова или фразы) и 1 вопрос, который вас интересует. Например:

"Самая длинная река? Дождевой лес? Почему там столько животных?"

Обсудите в парах: Что общего в ваших ассоциациях?

Цель этапа: Активировать предубеждения и знания, выявить пробелы.

Этап 2: Осмысление (10–15 минут)

Задание для учеников:

Прочитайте короткий текст (распечатать / на слайде / найти в учебнике):

"Река Амазонка — самая полноводная река мира (Бразилия, Перу, другие страны). Её бассейн — тропический лес площадью 5,5 млн км². Леса Амазонии производят 20% кислорода планеты, поглощают CO₂, но ежегодно теряют 10–15 тыс. км² из-за вырубки под фермы и добычу."

Ответьте на вопросы:

1. Какие факты вас удивили? Почему?
2. Какие причины вырубки лесов вы можете назвать? (Перечислите 3–5.)
3. Какие последствия для планеты (климат, животные, люди)? Свяжите причины и следствия стрелками (схема).

Цель этапа: Разобрать информацию, выявить связи.

Этап 3: Рефлексия. Мини-исследование (15–20 минут)

Задание для учеников:

Выберите одну проблему Амазонии (например, вырубка, пожары, браконьерство).

• Соберите 3 аргумента "за" и 3 "против" решения проблемы (например, "за" запрет вырубки: сохранит кислород; "против": фермеры потеряют работу).

Это задание можно выполнить по теме «Глобальные экологические проблемы» или «Природные зоны Земли» в рамках школьных предметов:

География (7–9 классы)— Раздел «Природные зоны Южной Америки»— Тема «Взаимодействие природы и общества»; **Окружающий мир** (4–5 классы)— Блок «Природные сообщества» или «Экологические проблемы»; **Биология** (6–9 классы)— Тема «Биосфера и её охрана»— «Влияние человека на экосистемы»; **Обществознание** (8–9 классы)— Модуль «Глобальные проблемы человечества»

Идеи для карточек Факт / Вымысел (География)

1. В пустынях всегда жарко днём и холодно ночью. – **ВЫМЫСЕЛ**. Холодные (антарктические) пустыни сохраняют минусовую температуру круглогодично.
2. Тихий океан больше площади всех континентов вместе. – **ФАКТ**. ≈ 180 млн км² против 148 млн км² суши.
3. Полярная звезда «неподвижна». – **ВЫМЫСЕЛ**. Совсем немного, но смещается из-за прецессии (медленное движение северного и южного полюсов мира по небесной сфере); через 12 000 лет «полярной» станет Вега.
4. На Южном полюсе всегда полярный день зимой. – **ВЫМЫСЕЛ**. Зимой там полярная ночь.
5. Озоновая дыра – это дыра в атмосфере. – **ВЫМЫСЕЛ**. Это область пониженной концентрации O₃, а не «отверстие».
6. Есть море, которое не имеет берегов. – **ФАКТ**. Саргасово море окружено океаническими течениями без береговой линии. Находится в Атлантическом океане.

Научная аргументация: как строить обоснования.

Общая методическая рамка («шпаргалка»)

1. Чётко сформулируйте **УТВЕРЖДЕНИЕ/ВЫВОД**.

2. Подберите **ДОКАЗАТЕЛЬСТВА** – наблюдения, измерения, результаты моделирования, авторитетные источники.

3. Пропишите **ОБОСНОВАНИЕ** – почему именно эти данные подтверждают именно этот вывод, с учётом научных законов и теорий.

4. Укажите **ДОПУСТИМЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ** и альтернативные интерпретации.

5. Используйте контраргументацию: как можно опспорить ваш вывод и как вы отвечаете на эту критику?

6. Оцените **НАДЁЖНОСТЬ** аргумента: репрезентативность выборки, точность измерений, научный консенсус и пр.

1. Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере способствует росту биомассы лесов.

2. Долгосрочные наблюдения показывают увеличение лесного покрова в тропических регионах (Smith et al., 2021).

3. Углекислый газ является одним из ключевых компонентов фотосинтеза. Его увеличение может стимулировать фотосинтетическую активность, что приводит к увеличению биомассы.

4. Влияние увеличения CO₂ зависит от наличия других факторов, таких как доступность воды и питательных веществ.

5. Увеличение CO₂ может также привести к глобальному потеплению, что негативно скажется на лесах. - Ответ: Хотя потепление может оказывать негативное влияние, рост CO₂, как установлено, положительно влияет на фотосинтез, что компенсирует некоторые негативные воздействия. Исследования могут учитывать оба фактора для полной оценки.

6. Использование большего числа локаций для наблюдений и различных типах экосистем подтверждает репрезентативность выводов.

❓ Биология: Миф или реальность?

Задание: «Сладкая ловушка»

Контекст: В интернете часто встречается утверждение: *«Растения растут быстрее, если их поливать сладкой водой, так как сахар — это энергия».*

Ваша задача: Опровергните или подтвердите это утверждение, используя научный метод.

1.Тезис: Сформулируйте ваш ответ (Да/Нет).

2.Доказательства: Вспомните процессы осмоса и питания растений. Что произойдет с концентрацией солей в почве при добавлении сахара?

3.Обоснование: Объясните механизм. Почему высокая концентрация сахара в почве может привести к «физиологической засухе» (вытягиванию воды из корней наружу)?



РЕШЕНИЕ:

Тезис: Нет, это утверждение неверно. Полив растений сладкой водой не ускоряет их рост, а наоборот — может навредить.

Доказательства:

1. Осмос: Вода движется через клеточные мембраны из области с меньшей концентрацией растворённых веществ (гипотоническая среда) в область с большей концентрацией (гипертоническая среда). Корни растений поглощают воду из почвы именно благодаря этому процессу, так как концентрация солей и минералов внутри корневых клеток выше, чем в обычной почвенной влаге.

2. Питание растений: Растения получают энергию не из сахара в почве, а в процессе фотосинтеза, синтезируя глюкозу самостоятельно из углекислого газа и воды. Поглощение минеральных веществ (азот, фосфор, калий и др.) происходит в виде ионов из почвенного раствора.

3. Эффект добавления сахара: При поливе сладкой водой концентрация растворённых веществ (сахарозы) в почве резко возрастает, делая почвенный раствор гипертоническим по отношению к клеткам корня.

Обоснование: Высокая концентрация сахара в почве создаёт **осмотический дисбаланс**. Почвенный раствор становится более концентрированным, чем клеточный сок в корнях. В результате вода начинает двигаться в обратном направлении — не из почвы в корни, а из корней в почву. Это явление называется **физиологической засухой**: растение теряет воду через корни, несмотря на наличие влаги в почве.

Последствия:

- **Обезвоживание** клеток корня и всего растения.
- **Нарушение поглощения** воды и минеральных веществ.
- **Угнетение роста**, увядание, а при длительном воздействии — гибель растения.
- **Изменение микробного сообщества** почвы: сахар стимулирует рост бактерий и грибов, что может привести к развитию патогенов, закисанию почвы и гниению корней.

Вывод: Сахар в воде не является источником энергии для растений через корни. Напротив, он создаёт осмотический стресс, приводящий к потере воды и нарушению питания. Для ускорения роста эффективны сбалансированные минеральные удобрения, оптимальный полив чистой водой и хорошие условия освещённости для фотосинтеза.

⚡ Физика: Анализ аномалий

Задание: «Загадка ледяного кубика»

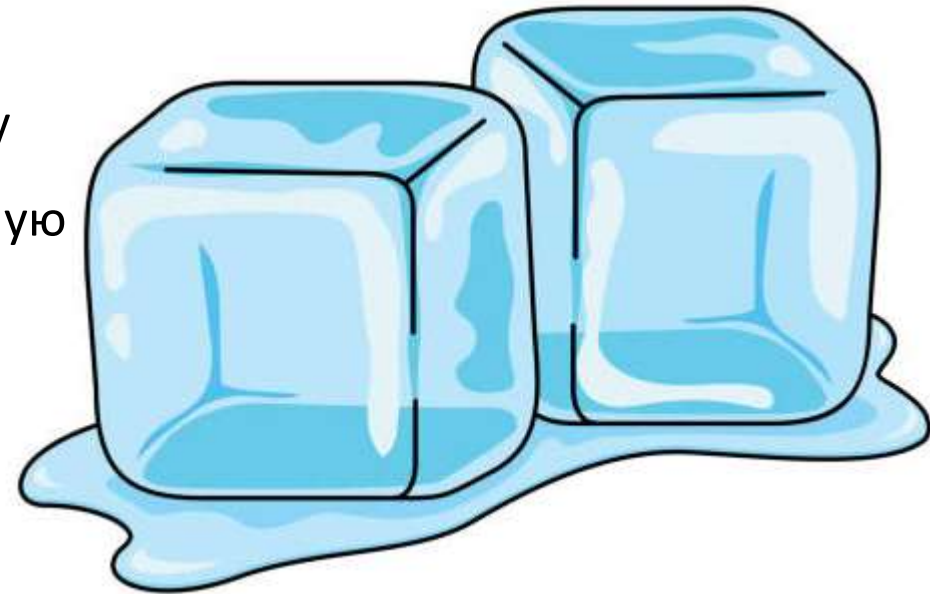
Контекст: На кухонном столе лежат два одинаковых кубика льда.

Один положили на деревянную доску, другой — на металлическую сковороду. Через 2 минуты лед на сковороде почти растаял, а на доске — почти нет.

Ваша задача: Постройте аргументированное объяснение, почему металл «плавит» лед быстрее, хотя оба предмета имеют комнатную температуру.

Алгоритм ответа:

- **Факты:** Металл кажется холоднее на ощупь, чем дерево.
- **Аргумент:** Используйте понятие **теплопроводности**.
- **Логическая связь:** Соедините скорость передачи энергии от молекул металла к молекулам льда с процессом фазового перехода.



Объяснение загадки ледяного кубика

Факты:

Оба предмета (деревянная доска и металлическая сковорода) имеют одинаковую комнатную температуру (около 20–25°C). Однако металл кажется холоднее на ощупь, чем дерево.

Аргумент: Теплопроводность материалов

Ключевое различие — **теплопроводность** (способность материала передавать тепло):

- Металл (например, алюминий или сталь) обладает **высокой теплопроводностью** ($\lambda \approx 200\text{--}400 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$). Молекулы металла быстро передают тепловую энергию друг другу и контактирующим объектам.
- Дерево имеет **низкую теплопроводность** ($\lambda \approx 0,1\text{--}0,2 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$). Тепло в нём распространяется медленно.

Логическая связь: Передача энергии и фазовый переход

1. Начальный контакт: Лед (температура 0°C) касается поверхности. Молекулы льда получают тепловую энергию от молекул материала.

2. В металле: Высокая теплопроводность обеспечивает **быструю передачу тепла** от всей массы сковороды к точке контакта с льдом. Тепло поступает интенсивно (большой тепловой поток $q = \lambda \cdot \Delta T / d$, где ΔT — разница температур, d — толщина слоя). Лёд быстро нагревается до 0°C, затем энергия идёт на **фазовый переход** (таяние): $Q = m \cdot \lambda_{\text{плав}}$, где $\lambda_{\text{плав}} = 334 \text{ кДж}/\text{кг}$. За 2 минуты металл "поставляет" достаточно энергии для таяния почти всего кубика.

3. В дереве: Низкая теплопроводность ограничивает поток тепла — только поверхностный слой доски медленно отдаёт энергию. Лёд тает очень медленно, так как энергии для фазового перехода поступает мало.

Вывод: Металл не "горячее" дерева, но быстрее отбирает тепло у окружающей среды и передаёт его льду, ускоряя таяние. Ощущение холода металла объясняется тем же: он быстро отводит тепло от кожи.

❓ Химия: Экспертиза рекламы

Задание: «Без химикатов!»

Контекст: На этикетке чистящего средства написано: *«На 100% натуральный продукт, не содержит химических веществ».*

Ваша задача: Проведите критический анализ этого слогана.

1. Найдите логическую ошибку: Существует ли материя, не являющаяся «химическим веществом»?

2. Контраргумент: Приведите пример натурального, но крайне опасного химического вещества (например, яд рицин или серная кислота в составе вулканических газов).

3. Вывод: Сформулируйте, почему фраза «без химии» является маркетинговой манипуляцией, а не научным фактом.



Критический анализ слогана «Без химикатов!» и «На 100% натуральный продукт, не содержит химических веществ»

1. Логическая ошибка: Существует ли материя, не являющаяся «химическим веществом»?

Нет, такой материи не существует.

Вся окружающая нас материя состоит из **химических веществ** — это соединения или смеси элементов из периодической таблицы Менделеева.

• **Химическое вещество** — это чистое химическое соединение (например, H_2O) или смесь (например, воздух: $N_2 + O_2 + CO_2$).

• Даже "натуральные" продукты (вода, соль, эфирные масла) — это химикаты. Вода = H_2O , сахар = $C_{12}H_{22}O_{11}$, лимонная кислота = $C_6H_8O_7$.

Логическая ошибка: Слоган подразумевает ложную дихотомию "натуральное \neq химическое". На деле **натуральное = подмножество химических веществ**, полученных из природы.

2. Контраргумент: Примеры натурального, но крайне опасного химического вещества

Многие **натуральные химикаты токсичны** и опаснее синтетических:

Вывод из примеров: "Натуральность" \neq безопасность. Синтетические химикаты (например, аспирин = $C_9H_8O_4$) часто безопаснее натуральных аналогов.

3. Почему фраза «без химии» — маркетинговая манипуляция, а не научный факт?

• **Манипуляция страхом:** Эксплуатирует предубеждение "химия = яд, натуральное = хорошо". Научно неверно: безопасность зависит от **дозы, концентрации и применения** (принцип Парасельса: "Доза делает яд").

• **Научный факт: Всё — химия.** Чистящее средство на 100% натуральное (например, из уксуса + соды) всё равно содержит химикаты ($CH_3COOH + NaHCO_3$).

• **Цель:** Увеличить продажи за счёт эмоционального воздействия, а не информирования. Регуляторы (например, FTC в США) запрещают такие утверждения как misleading.

Рекомендация: Читайте состав (INCI), проверяйте pH, LD50 и сертификаты безопасности, а не слоганы.

Натуральное вещество	Источник	Токсичность
Рицин ($C_{288}H_{448}O_{109}N_{76}S_6$)	Семена клещевины (Ricinus communis)	Один из самых мощных ядов: LD50 = 22 мкг/кг (перорально). 1 мг убивает взрослого человека. Натуральный белковый токсин.
Серная кислота (H_2SO_4)	Вулканические газы, минералы (например, в сульфатах)	Коррозионная, вызывает ожоги. Концентрированная — смертельна при попадании внутрь.
Цианистый водород (HCN)	Горькие миндалины, косточки абрикосов	Газ яда: LD50 = 1,5 мг/кг. Блокирует клеточное дыхание.

A satellite-style image of Earth's ocean currents, showing swirling patterns of water in various shades of blue and white. The currents are most prominent in the North Atlantic and around the Arctic region.

🌐 География: Прогноз и последствия

Задание: «Гольфстрим остановился?»

Контекст: Существует гипотеза, что из-за таяния ледников Арктики течение Гольфстрим может замедлиться или остановиться, что приведет к резкому похолоданию в Европе.

Ваша задача: Постройте цепочку причинно-следственных связей (аргументацию).

- **Шаг 1:** Как приток пресной воды влияет на плотность океанской воды?
- **Шаг 2:** Почему для работы «океанического конвейера» важна именно соленая и холодная вода?
- **Шаг 3:** Сделайте вывод: к каким изменениям климата в конкретном регионе (например, Великобритании) это приведет?

Шаг 1: Как приток пресной воды влияет на плотность океанской воды?

Пресная вода (с низкой солёностью) легче солёной: её плотность $\sim 1 \text{ г/см}^3$ против $1,025\text{--}1,028 \text{ г/см}^3$ у морской воды. При таянии ледников Гренландии и Арктики в Северную Атлантику поступает огромное количество пресной воды (около $7000 \text{ км}^3/\text{год}$ по данным NASA). Это **понижает солёность и плотность поверхностных вод** в ключевых зонах (например, Лабрадорское море). Лёгкая пресная вода не тонет, а остаётся сверху, блокируя конвекцию.

Шаг 2: Почему для работы «океанического конвейера» важна именно солёная и холодная вода?

Гольфстрим — часть глобального **термохалинного конвейера** (AMOC — Atlantic Meridional Overturning Circulation).

Механизм:

- Тёплая солёная вода из тропиков (Гольфстрим) доходит до Северной Атлантики.
- Охлаждается (до $0\text{--}4^\circ\text{C}$), **становится плотнее из-за высокой солёности** ($>35\text{‰}$).
- Тонет (термальное проваливание в Лабрадорском море и Норвежском море), "тянет" за собой поверхностные воды, поддерживая течение.

Без высокой солёности (при притоке пресной воды) вода не тонет → конвейер **замедляется** (модели IPCC прогнозируют ослабление на $20\text{--}50\%$ к 2100 г.).

Шаг 3: Вывод — изменения климата в конкретном регионе (Великобритания)

Замедление/остановка Гольфстрима приведёт к **резкому похолоданию** в Великобритании:

- Сейчас Гольфстрим переносит $\sim 100 \text{ млн м}^3$ тёплой воды/с, делая климат мягким (температура на $5\text{--}10^\circ\text{C}$ выше, чем ожидалось по широте: Лондон $+11^\circ\text{C}$ среднегодовая vs. $+2^\circ\text{C}$ в Сибири на той же широте).
- Без него: потеря $1\text{--}4^\circ\text{C}$ зимой (по моделям Nature Climate Change, 2023), возвращение к ледниковому климату (как $12\text{--}115 \text{ тыс. лет}$ назад — Younger Dryas: похолодание на 10°C за десятилетия).
- Последствия: частые морозы, сокращение сельхозсезона (урожайность пшеницы -30%), рост энергозатрат на отопление ($+50\%$). Север Европы (Скандинавия) тоже охладится, но тропики станут жарче из-за нарушения конвейера.

Итоговая цепочка: Таяние льдов → приток пресной воды → ↓ плотность поверхностных вод → блокировка проваливания → замедление AMOC → похолодание Великобритании на $5\text{--}10^\circ\text{C}$. Гипотеза правдоподобна, но полная остановка маловероятна (скорее ослабление).

Окружающий мир: Этичное природопользование

Задание: «Кормить или не кормить?»

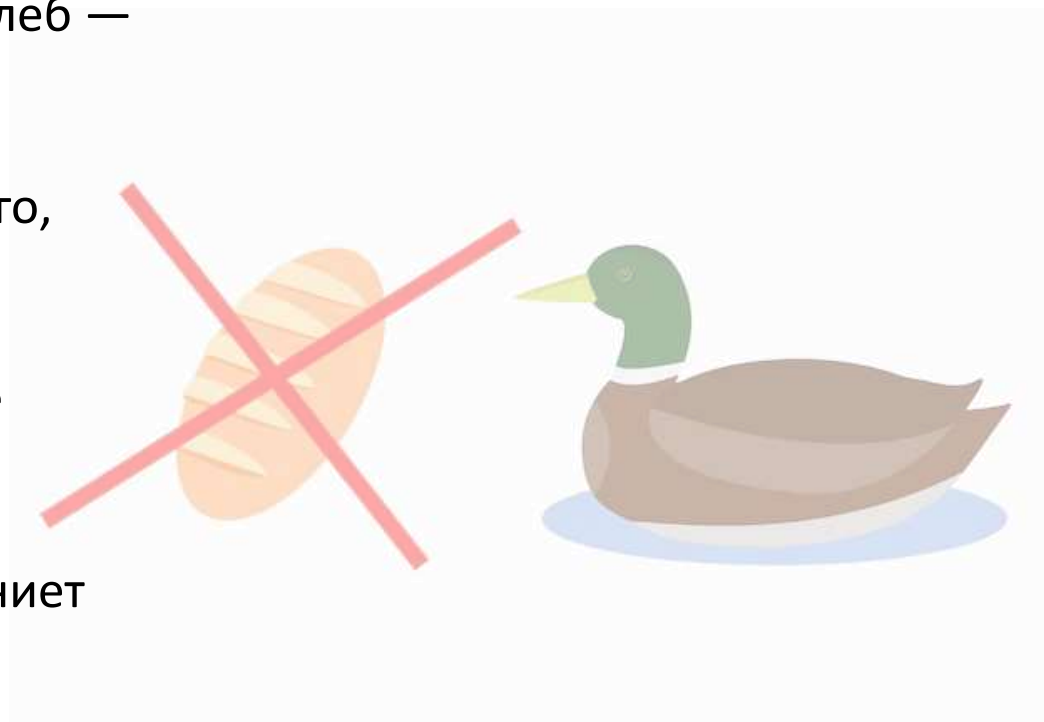
Контекст: Зимой в парке вы видите табличку: «*Пожалуйста, не кормите уток хлебом*». Прохожий говорит: «Это глупости, хлеб — это еда, птицы голодные».

Ваша задача: Подготовьте обоснованный ответ для прохожего, используя три разных типа аргументов:

1. Биологический: Как избыток углеводов влияет на развитие крыльев у птиц (синдром «ангельских крыльев»)?

2. Экологический: Что происходит с водоемом, когда в нем гниет несъеденный хлеб?

3. Поведенческий: Как подкормка влияет на миграционные инстинкты птиц?



Дорогой прохожий, давайте разберёмся, почему табличка права и кормить уток хлебом зимой вредно. Я приведу три аргумента разных типов.

Биологический аргумент (синдром "ангельских крыльев"): Хлеб — это почти чистые углеводы без нужных белков, жиров и витаминов. Избыток углеводов нарушает обмен веществ у утят: перья на крыльях перерастают в мягкий пух, не затвердевают, крылья искривляются и не складываются. Птицы не могут летать — это приводит к калекам, которые погибают от хищников или голода. У взрослых уток хлеб вызывает ожирение и болезни печени.

Экологический аргумент (гниение хлеба в водоёме): Несъеденный хлеб тонет, гниёт и вызывает эвтрофикацию: бактерии разлагают его, поглощая кислород из воды (до 1–2 мг/л — уровень, опасный для рыбы). Это убивает водоросли, рыб и насекомых, нарушая пищевую цепочку. В пруду размножаются сине-зелёные водоросли (цианобактерии), вода "цветёт", становится токсичной, а дно покрывается илом — экосистема деградирует на годы.

Поведенческий аргумент (миграция): Подкормка создаёт ложное ощущение изобилия пищи, подавляя инстинкт миграции. Утки остаются зимовать вместо отлёта в тёплые края, рискуя обморожением лап и клюва. Весной они не улетают, конкурируя с прилётными птицами за гнёзда и еду, что приводит к конфликтам и падению популяции.

Кормить лучше специализированным кормом (зерновыми без соли) или не кормить вовсе — природа сама справится. Так мы сохраним парк здоровым!

Памятка: Как проверить свой аргумент?

Чтобы ваше обоснование было научным, проверьте его по чек-листу:

- [] **Объективность:** Я опираюсь на факты, а не на эмоции («мне кажется», «я так чувствую»).
- [] **Воспроизводимость:** Мои доказательства основаны на законах природы, которые работают всегда.
- [] **Отсутствие корреляции:** Я не путаю «после этого» и «вследствие этого».
- [] **Полнота:** Я рассмотрел не только те факты, которые подтверждают мою теорию, но и те, что ей противоречат.

Пример сильного аргумента:

[v] Лед тает быстрее на металле (**Утверждение**),

потому что металл обладает высокой

[v] теплопроводностью (**Обоснование**).

[v] Эксперимент показывает, что при одинаковой температуре среды передача тепла к объекту происходит быстрее через проводники, чем через изоляторы (**Доказательство**)."

Задание 12. Читательская грамотность

Ознакомьтесь с приведенными материалами и выполните задания.

1. Используя карту (рис. 1), определите, какой из перечисленных в тексте 3 мерзлотников занимает самое южное географическое положение.

- Тазовский (поселок Тазовский)
- Новопортовский (поселок Новый порт)
- Гыданский (село Гыда)
- Салехардский (город Салехард)

2. Какое высказывание о Тазовском мерзлотнике соответствует информации из текстов 1 и 2?

- Мерзлотник в поселке Тазовский был построен в первой половине XX в.
- В течение всего года в мерзлотнике сохраняется одинаковая температура воздуха.
- В течение всего периода существования мерзлотник использовался по назначению – для хранения рыбы.
- В мерзлотнике специалисты районного музея будут рассказывать гостям об истории становления и развития Тазовского рыбодобывающего предприятия.

Мерзлотники, их назначение

Текст №1

Тазовский мерзлотник



В поселке Тазовский торжественно открыли «Музей вечной мерзлоты». Помещением для музея выбрали мерзлотник, построенный в середине XX в.



Рис. 2

Систему коридоров и помещений вырубали в вечной (многолетней), это заняло девять лет. Мерзлотник принадлежал Тазовскому рыбодобывающему предприятию и предназначался для хранения рыбы. Много лет его не использовали по назначению.

Мерзлотник построен в холме. Спуститься в него можно по деревянной лестнице, глубина спуска – около 4 м. Объем мерзлотника более 3 000 м³, площадь – 1500 м². Зимой температура в «холодильнике» составляет –18 °С, летом повышается до –8 °С.

3. В текстах 1 и 2 содержится информация о многолетней мерзлоте. Прочитав приведённый ниже текст, выберите из предлагаемого списка слова и вставьте их на место пропусков.

Многолетняя мерзлота на севере _____ (А) части России имеет сплошное распространение, а на _____ (Б) Сибири и Дальнего Востока встречается в виде отдельных очагов. Она занимает почти 2/3 территории России. Изучением многолетней мерзлоты занимается наука _____ (В).

Выбирайте последовательно одно слово за другим, мысленно вставляя на места пропусков слова из списка в нужной форме. Обратите внимание на то, что слов в списке больше, чем Вам потребуется для заполнения пропусков. Каждое слово может быть использовано только один раз.

Список:

1. европейская
2. север
3. азиатская
4. юг
5. геодезия
6. геокриология

Ответ запишите цифрами в таблице.

Цифры в ячейки вносятся без дополнительных знаков препинания и символов. Пример: 1

	А	Б	В
Ответ:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. Используя карту (рис. 1), определите, в состав какого субъекта РФ входит посёлок Тазовский, о котором говорится в тексте.

- Ханты-Мансийский АО
- Ямало-Ненецкий АО
- Красноярский край

Текст №2

Использование Тазовского мерзлотника

В 1970-х гг. мерзлотник перестали использовать по назначению, потому что появились морозильные камеры хранения. При этом мерзлотник поддерживали в нормативном состоянии и использовали в экстренных случаях, чтобы не останавливать работу предприятия. Так, мерзлотник выручал дважды – в 2000 и 2004 гг., когда на предприятии случались пожары. Почти два сезона мерзлотник заменял работу морозильных камер, начиная с весенней путины и до самой осени. Для того чтобы рыба полностью заморозилась, нужно двое суток. Периодически мерзлотник использовали для хранения продуктов. Недавно было принято решение присвоить мерзлотнику статус объекта культурного наследия. Здесь провели реставрацию и украсили помещение ледяными фигурами.



Рис. 3

Проводить экскурсии будут специалисты районного музея, они будут рассказывать гостям об истории становления и развития Тазовского рыбодобывающего предприятия.

Текст №3

В регионе кроме Тазовского существуют и другие мерзлотники. Самый большой в мире, Новопортовский, до сих пор используется по назначению. Он является объектом культурного наследия. Известно также о наличии мерзлотников в Гыде и Ямбурге Ямальского района, в Салехарде под Обдорским острогом.



Спасибо за внимание!

современная школа