Панова Наталья Васильевна, учитель географии

Кривозубова Галина Валентиновна, учитель химии

МБОУ «СОШ №34»

Интегрированный урок

тема «Глобальные проблемы. Вода».

**Цель урока:** систематизация знаний о водных ресурсах, выявление причинно- следственных связей, влияющих на качество воды.

**Задачи урока:**

образовательная: повторить виды классификации природных ресурсов, значение и источники пресных вод; методику проведения химического эксперимента, алгоритмы решения познавательных задач; добиться понимания необходимости бережного отношения к водным ресурсам; подвести к выводу о роли каждого человека в решении экологических, экономических проблем гидросферы.

развивающая: создать условия для развития умений учащихся сравнивать, анализировать, обобщать, делать выводы.

воспитательная: способствовать формированию общекультурных, коммуникативных качеств личности учащихся.

**Тип урока:** интегрированный.

**Формы работы:** индивидуальная, фронтальная, групповая.

**Методы работы**: наглядный, проблемно-поисковый, практический.

**Оборудование:** Политическая карта мира.

Сообщение ученика «Аномалии воды». «Использование пресных вод» **«***Качество пресной воды и здоровье человека».* Сульфаты и хлориды – распространенные .»Источники загрязнения озера Байкал»

**Ход урока**

*I.Организационный момент (определение темы урока, мотивация)*

Учитель географии. Сегодня мы продолжаем изучение темы «Глобальные проблемы планеты Земля».

Вопросы к ученикам

1.Какие критерии используются для классификации глобальных проблем?

2. Проблема № 1?

Учитель географии. Сегодня мы будем более подробно говорить о экологической группе проблем. Ваша задача определить о какой?

***Это одно из начал всего существующего на Земле» -*** говорили в древности.

***Это простое вещество, единое и неделимое»*** - считали в средние века.

**«… - это жизнь» -** гласит народная мудрость

***«Человек не ценит----до тех пор, пока не иссякнет источник»,*** гласит монгольская пословица

Учитель географии**.** Изведать то, что не видел сроду, глазами, ртом и кожей пить простор! Кто в океане видит только воду - тот на земле не замечает гор. (В.Высоцкий)

Вопрос к ученикам

Почему вода так широко распространена на нашей планете?  
Сообщение ученика «Аномалии воды».  
*Аномалия первая:* Молекулы воды способны сцепляться друг с другом. Атом кислорода одной молекулы притягивает атом водорода другой. Так образуется водородная связь. Это сказывается на повышении температур кипения и плавления воды.  
*Аномалия вторая:* Вода - единственное вещество, которое при затвердении расширяется. Поэтому плотность льда меньше плотности воды.   
*Аномалия третья:* Самое привычное для нас состояние вода - жидкая. Однако из того, что температура кипения воды ее аномальные свойства, следует, что в условиях нашей Земли жидкое и твердое ее состояния - также аномальны. Нормальным должно быть газообразное состояние.   
*Аномалия четвертая:* У воды самое высокое поверхностное натяжение воды из всех жидкостей, кроме ртути. Поверхность воды всегда затянута тончайшей пленкой из молекул прочно связанных водородными связями. Силы поверхностного натяжения заставляют воду подниматься из глубины почвы и питать растения.   
*Аномалия пятая:* Вода - самое распространенное вещество на Земле, и в тоже время мы вправе сказать, что на Земле нет чистой воды. Все, что мы называем водой, это растворы тех или иных веществ. Вода - один из лучших растворителей.

*II. Актуализация опорных знаний.*

Вопросы к ученикам

1.Какое значение имеет вода для нормального функционирования организма человека?

2.Как может сказаться недостаток водопотребления на здоровье человека?

3.В каких отраслях используется пресная вода?

4.Объем пресных вод?

5.Источники пресных вод?

6.К какой группе природных ресурсов относят воду, если положить за основу принцип исчерпаемости природных ресурсов?

*III. Изучение нового материала.*

3.1 Учитель географии.

Вода – основа развития земледелия, энергетики и рыбного хозяйства, без нее немыслимы быт и досуг человека. Объем пресных вод составляет около 35 млн. куб км., или 2,5% общих запасов воды на Земле. В тоже время большая часть пресных вод (68,7%) сосредоточена в ледниках и залегающем снежном покрове, из них основные запасы находятся в Антарктиде. Водные экосистемы снабжают водой города, села, промышленные объекты. В реках и озерах водятся ценные виды рыб. В прудах разводят рыбу.

Как и другие естественные экосистемы, водные экосистемы мира испытывают сильное влияние человека; они загрязняются и истощаются в результате больших водозаборов, которые не компенсируются поступлением в водоемы воды с осадками и грунтовыми водами.

Футурологи считают, что будущие войны могут возникнуть в результате борьбы за пресную воду.

В настоящее время четверть населения Земли испытывает недостаток в пресной воде.

Вопрос к ученикам

Итак, о какой проблеме мы сегодня будем говорить?

( истощение ресурсов пресной воды на планете).

Ученик «Использование пресных вод»

Ресурсы пресных вод Земли формируются в процессе глобального круговорота воды, который является опреснителем вод и способствует их непрерывному возобновлению. Общее потребление пресных вод из года в год возрастает во всех регионах мира. Если в 20 веке человечество потребляло 400 куб км. Воды в год, то ныне нам ежегодно необходимо уже около 4000 куб.км, т.е. около 10% объема мирового потребления.

Учитель географии. Проанализируйте таблицу « *Расходование воды в орошаемом земледелии”*. Какие регионы занимают ведущие места по расходу воды на орошение и почему?

*Таблица «расходование воды в орошаемом земледелии»*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Регионы | Современное состояние | | | | Начало XXI в. | | | |
|  | Орошаемые земли, млн.га | Водозабор,км3 | Безвозвратный расход, км3 | Возвратные воды, км3 | Орошаемые земли, млн.га | Водозабор,  км3 | Безвозвратный расход, км3 | Возвратные воды, км3 |
| Европа | 17 | 110 | 95 | 95 | 19 | 130 | 105 | 25 |
| Азия | 140 | 1300 | 980 | 980 | 165 | 1500 | 1130 | 360 |
| Африка | 11 | 120 | 85 | 85 | 15 | 165 | 110 | 50 |
| Северная Америка | 29 | 330 | 215 | 215 | 35 | 390 | 260 | 140 |
| Южная Америка | 9 | 70 | 55 | 55 | 11 | 95 | 70 | 25 |
| Австралия и Океания | 2,0 | 20 | 10 | 10 | 3 | 20 | 15 | 5 |
| Россия | 20 | 260 | 180 | 180 | 24 | 300 | 210 | 95 |
| Мир в целом | 228 | 2210 | 1620 | 1620 | 272 | 2600 | 1900 | 700 |

**Вывод.** Для нужд орошения используется значительная часть ресурсов пресной воды, причем около 3/4 безвозвратно. Ученые подсчитали, что при выращивании 1 тонн риса, (за вегетационный период требуется)7 тыс. тонн воды; пшеницы - 1.5 тыс.т., а хлопка – 10 тыс.т. воды. Наибольшей орошаемой площадью располагает Азия. Большая часть воды приходится на территорию Китая, Индии и Пакистана.

Ученик

В настоящее время суммарный объем потребляемой населением воды превысил 300 куб.км в год. Но лишь 4% населения земного шара пользуется водой в достаточном количестве, т.е. около 300-400 л/ сутки на человека, а для 2/3 населения, сосредоточенных главным образом в Африке и Азии, удельное потребление воды в 10 раз меньше.

Учитель географии. Проанализируйте данную таблицу **«**Использование воды в промышленности и энергетике». Определите темпы расхода воды по регионам.

*Таблица «Использование воды в промышленности и энергетике»*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Регионы | Современное состояние | | | Прогнозируемое | | |
| Водозабор | Безвозвратный расход | Сточные воды | Водозабор | Безвозвратный расход | Сточные  воды |
| Европа | 193 | 19 | 174 | 200—210 | 30—37 | 160—175 |
| Азия | 118 | 30 | 88 | 320—340 | 65—70 | 215—270 |
| Африка | 6,5 | 2 | 4,5 | 30—35 | 5—10 | 25 |
| Северная Америка | 294 | 29 | 265 | 363—370 | 50—60 | 310 |
| Южная Америка | 30 | 6 | 24 | 100—110 | 20—25 | 60—87 |
| Австралия | 1,5 | 0,8 | 1,5 | 3,0—4 | 1 | 2—3,0 |
| Россия | 117 | 11,9 | 105 | 140—150 | 20—27 | 120—130 |

**Вывод.** Вода для промышленности является столь же необходимым элементом в производстве, как уголь, медь, железо и другие природные ресурсы. Объемы потребления воды в промышленности различаются по отраслям. Так, на производство 1 т синтетического волокна нужно израсходовать 1 тыс. куб.м воды. Если ежегодно мировое потребление минеральных ресурсов, взятых из природы, составляет 7-8 млрд.т., то воды расходуется 7-8 млрд. т. ежесуточно

Учитель географии. Что подразумевается под качеством воды?

Ученик **«***Качество пресной воды и здоровье человека».*

Первые стандарты качества питьевой воды были утверждены в России в 1937 году. В этих стандартах содержатся нормы качества питьевой воды. Так, у нас в стране это ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», в котором определены требования к микробному составу, физическим и химическим характеристикам воды. Приведем некоторые предельно допустимые уровни содержания химических веществ по ГОСТу:

* водородный показатель (рН) -6,0-9,0;
* Железо (мг/л) - до 0,3;
* Жесткость общая (мг экв/л) – до 7,0;
* Марганец (мг/л) - 0,7;
* Медь(мг/л) - 1,0;
* Хлориды (мг/л) до 350.

Водный путь передачи инфекционных заболеваний стал очевидным. В наше время перечень заразных заболеваний, передаваемых через воду, включает, кроме холеры, дизентерию, брюшной тиф, инфекционный гепатит и другие. Доказана возможность заражения через воду полиомиелитом и туберкулезом.

Кишечная палочка очень широко распространена в природных водоемах, и о качестве воды судят на основе подсчета ее количественного содержания. Установлено, что только в тех случаях, когда количество кишечных палочек в 1л воды не превышает трех, вода может считаться безопасной в бактериальном отношении. О чистоте воды судят и по общему количеству бактерий, содержащихся в 1мг. Оно не должно превышать 100

Учитель химии

Один из основных источников загрязнения окружающей среды – промышленные и бытовые сточные воды. Многие производства требуют больших количеств воды для промывки, охлаждения и других целей. После использования воды сбрасывается в водоёмы. Сточные воды могут содержать многие неорганические соединения, в том числе ионы таких металлов, как ртуть, цинк, кадмий, медь, никель, хром и др. Не менее опасно присутствие в сточных водах различных органических соединений. Химические вещества, содержащиеся в воде, попадают в реки, озёра и моря, проникают в грунтовые воды, выносятся на поля. В результате эти вредные вещества могут привести к отравлению и смерти, вызвать глубокие генетические изменения в организме.

Если сточные воды содержат безобидные на первый взгляд примеси, например, хлорид натрия или сульфат натрия, то и они могут принести большой вред окружающей среде, вызывая засорение водоёмов или почвы.

3.2.Работа учащихся в паре с использованием инструкционных карт.

*Представьте, что вы – сотрудники комитета по экологии города, крупного промышленного центра. Одна из ваших обязанностей – контроль качества воды в реке, на берегу которой расположился наш виртуальный город.*

*Вам предстоит провести анализ пробы воды на содержание катионов железа (III), свинца, сульфат - и хлорид - ионов, сравнить полученные приблизительные значения с предельно-допустимой концентрацией ионов*.(Приложение №1)

**ПДК –** максимальная концентрация вещества в воде, которая при поступлении в организм в течение всей жизни не должна оказывать прямого или опосредованного влияния на здоровье населения в настоящем и последующих поколениях, в том числе в отдаленные сроки жизни, а также не ухудшать гигиенические условия водопользования.

*При проведении химического эксперимента необходимо соблюдать правила техники безопасности:*

* проводите опыты лишь с теми веществами, которые указаны в инструкции;
* проводите опыты только над столом;
* наливайте жидкость в пробирку осторожно, предварительно проверив, не имеет ли она трещин;
* не пробуйте вещества на вкус;
* работайте спокойно, не мешая другим.

*Опыт 1. Качественное определение хлорид - ионов, сульфат -ионов с приближенной количественной оценкой(результаты заносят в таблицу)* (Приложение №2)

Ученик. « Хлориды»

являются преобладающим анионом в высокоминерализованных водах. Повышенные содержания хлоридов ухудшают вкусовые качества воды, делают ее малопригодной для питьевого водоснабжения и ограничивают применение для многих технических и хозяйственных целей, а также для орошения сельскохозяйственных угодий.

Много хлоридов попадает в водоемы со сбросами хозяйственно-бытовых и сточных вод. Этот показатель весьма важен при оценке санитарного состояния водоема. Концентрация хлоридов в водоемах – источниках водоснабжения допускается до 350 мг/л.

Ученик «Сульфаты»

Сульфаты – распространенные компоненты природных вод. Их присутствие в воде обусловлено растворением некоторых минералов – природных сульфатов, а также попаданием в водоемы сточных вод с предприятий, использующих серную кислоту. Сульфаты в питьевой воде не оказывают токсического воздействия на человека, однако ухудшают вкус воды. Сульфаты могут вызывать отложение осадков в трубопроводах. Санитарная норма содержания сульфатов в питьевой воде (предельно допустимые концентрации) - не более 500 мг/л . ПДК для рыбохозяйственного производства - 100 мг/л.

*Опыт 2. Качественное определение ионов Fe3+  с приближенной количественной оценкой*

Учитель химии

Главными источниками соединений железа в поверхностных водах являются процессы химического выветривания горных пород. Значительные количества железа поступают со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной промышленности. Соли железа обладают некоторым общим токсическим действием, а соединения трехвалентного (окисного) железа действуют обжигающе на пищеварительный тракт.

Содержание железа в воде выше 1-2 мг Fe/л значительно ухудшает органолептические свойства, придавая ей неприятный вяжущий вкус, и делает воду малопригодной для использования в технических целях.

ПДК железа составляет 0,3 мг Fe/л.

*Опыт 3. Качественное определение ионов Pb2+  с приближенной количественной оценкой*

Учитель химии

Естественными источниками поступления свинца в поверхностные воды являются процессы растворения минералов. Значительное повышение содержания свинца в окружающей среде (в т.ч. и в поверхностных водах) связано с применением тетраэтилсвинца в качестве антидетонатора в моторном топливе, со сточными водами рудообогатительных фабрик, некоторых металлургических заводов, химических производств, шахт и т.д.

Свинец - промышленный яд, способный при неблагоприятных условиях оказаться причиной отравления, мутаций. В организм человека проникает главным образом через органы дыхания и пищеварения. Удаляется из организма очень медленно, вследствие чего накапливается в костях, печени и почках. В организме человека свинец может накапливаться в скелете, замещая кальций.

ПДК свинца составляет 0.03 мг/л.

Учитель химии

Сделайте вывод о качестве воды в реке.

*Предполагаемый ответ учащихся:* В данной пробе воды концентрации хлорид - и сульфат- ионов ниже ПДК; концентрации ионов железа и свинца много выше ПДК.

Учитель химии

Вопрос ученикам.

Что вы предпримете для предотвращения попадания свинца в реку?

*Предполагаемый ответ учащихся:* Установим предприятие, с которого произведен выброс сточных вод с повышенным содержанием свинца и железа. Выпишем предписание, в котором отметим недопустимость попадания этих ионов в сточные воды, необходимость предварительной очистки сточных вод на очистных сооружениях предприятия.

*3.3.Решение экологической задачи*

В сточных водах химико-фармацевтического комбината объемом 300 м3 был обнаружен хлорид ртути HgCl2, концентрация которого составила 5 мг/л Для очистки решили применить метод осаждения и в качестве осадителя использовали сульфид натрия Na2S массой 450 г. Будут ли достаточно очищены сточные воды для сброса их в близлежащий водоем?

|  |  |
| --- | --- |
| Д А Н О:  V (сточн. вод) = 300 м3=  = 300 · 103 л  С (HgCl2) = 5 мг/л  m (Na2S) = 420 г | Р Е Ш Е Н И Е:  m(HgCl2) = С (HgCl2) · V (сточн. вод) =  = 5 · 10-3 г/л · 300 · 103 л = 1500 г  *x, г 420 г*  HgCl2 + Na2S = HgS↓ + 2 NaCl  *1 моль 1 моль*  По уравнению реакции n (HgCl2) : n (Na2S) = 1 : 1  По условию задачи  n (Na2S) оль |
| Будут ли достаточно очищены сточные воды для сброса их в близлежащий водоем?  М (Na2S) = 78 г/моль |

М (HgCl2) = 272 г/моль

Значит n (HgCl2) = 5,4 моль

Масса осажденного хлорида ртути (II)

m (HgCl2) = 5,4 моль · 272 г/моль = 1469 г

Масса остатка после осаждения

IY.Решение познавательной задачи (результаты занести в таблицу)

УченикБайкал загрязняют десятки промышленных предприятий, расположенных в окружающих его городах, и суда Байкальского флота, но главным загрязнителем остается Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат. Для разбавления его стоков ежесуточно используют 300 м3 байкальской воды, его влияние распространяется на площадь 35 км2. Кроме того, в окрестностях комбината находится 20 накопителей отходов, в каждом из которых по 1 млн. м3 отходов. Фильтрация вод этих накопителей сделала воду колодцев окружающих территорий непригодной для питья. Если в результате какой-либо катастрофы, например, сильного землетрясения, эти отходы попадут в Байкал, его экосистема будет разрушена. Загрязняет водные экосистемы и речной транспорт. На озере Байкал, например, плавают 400 судов разного размера, они сбрасывают в воду около 8 т нефтепродуктов в год.

Учитель географии

Зная количество воды в Байкале, численность населения Земли и потребление воды на 1 человека. Можно найти, на сколько лет ее хватит. При составлении этой модели мы не учитываем возможные изменения климатических условий. И также считаем постоянными численность населения Земли и потребление воды на 1человека в день. Человечество потребляет на свои нужды огромное количество пресной воды. Основными ее потребителями являются промышленность, сельское и коммунально-бытовое хозяйство. Объем потребляемой воды зависит от уровня, составляя от 3 до 700 л на одного человека в день.

*Разработка модели.*

Для построения математической модели определим исходные данные. Обозначим:

V – объем озера Байкал – 23000 км3;

N – население Земли – 6 млрд. человек;

р – потребление воды в среднем на 1 человека в день – 300 л.

Т.к. 1 л = 1 дм3 воды, необходимо выполнить перевод V воды озера из км3 в дм3,

V (км3)= V\* 109 (м3) = V \* 1012 (дм3)

Результат - количество лет, за которое население Земли использует воды озера Байкала,

- обозначим g.

Итак, g = (V\* 1000000000000)/( N\*р\*365).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | А | B |
| 1 | Задача об использовании вод Байкала | |
| 2 | Исходные данные: |  |
| 3 | V (км3) | 23000 км3 |
| 4 | N (чел.) | 6 млрд. |
| 5 | Р(л) | 300 л |
| 6 | g год | =( V \* 1012 (дм3)) / (N\*р\*365) |
|  | | |

Y. Рефлексия

Вопросы ученикам.

1.Какие вопросы географии и химии повторили?

2.Какова роль человека в сохранении водных ресурсов, лично вас?

3.Сегодня вы уже выпускники !Какие навыки познавательной деятельности вы сегодня продемонстрировали?

YI . Задание на дом.

*Дополнительные вопросы:*

1. Сколько лет можно будет пользоваться водами Байкала, если потребление воды увеличится до 400 л на человека?

2.Сколько лет можно будет пользоваться водами Байкала, если население Земли уменьшится до 5,7 млрд. человек?