



**О.Д. Лукашевич
Г.Р. Мударисова**

Чистая Обь и ее притоки

ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ТРОО «ЦЕНТР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ИНФОРМАЦИИ»

О.Д. Лукашевич, Г.Р. Мударисова

ЧИСТАЯ ОБЬ И ЕЕ ПРИТОКИ



Томск-2009

УДК 574.5/.6(282.256.1)(07)
ББК 28.082.41(253.3)я7
Л840

Лукашевич О.Д., Мударисова Г.Р. Чистая Обь и ее притоки. Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2009. — 48 с.
Л840

Представлены информационно-методические материалы по организации работ по межрегиональному экологическому проекту «Чистая Обь и ее притоки» в форме фестиваля для школьников старшего возраста. На основе анализа важнейших водно-экологических проблем Приобья разработана система заданий для учащихся 7-9 кл., решение которых предполагает различные игровые активные формы. С помощью предложенной формы фестиваля, где нет проигравших, происходит освоение новых навыков, получение информации о роли воды в природе и водных экосистемах, о проблемах коренных малочисленных народов, связанных с сибирскими реками и др.

Методические разработки предназначены учителям, педагогам дополнительного образования, членам общественных экологических организаций, занимающимся экологическим просвещением и воспитанием.

ISBN 978-5-94476-167-5

Издано при поддержке Фонда Джона Д. и Кэтрин Т. МакАртуров (The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation).

УДК574.5/.6(282.256.1)(07)
ББК 28.082.41(253.3)я7

Учебно-методическое издание

Лукашевич Ольга Дмитриевна
Мударисова Галима Равильсуновна

ЧИСТАЯ ОБЬ И ЕЕ ПРИТОКИ

Ответственный редактор Е.Е. Степанова
Корректор Е.В. Литвинова
Дизайнер Л.Д. Кривцова
Оригинал-макет издательства «Печатная мануфактура»

Лицензия ИД № 03931 от 07.02.2001 г.
Подписано в печать 30.03.2009 г.
Формат 60x84/8. Печать офсетная. Бумага ВХИ. Печ. л. 6,25. Усл. печ. л. 10,5.
Тираж 500 экз. Заказ 937.

ООО «Печатная мануфактура».
634055, г. Томск, а/я 3967.
Тел./факс: (3822) 493-119.
E-mail: pechat@tomsk.ru

ISBN 978-5-94476-167-5

© Лукашевич О.Д., Мударисова Г.Р., 2009
© ТРОО «Центр экологической политики и информации», 2009
© ООО «Печатная мануфактура», макет, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

Общий план проведения фестиваля «Чистая Обь и ее притоки».....	4
Этап 1 ОБСКАЯ МОЗАИКА.....	5
Этап 2 ЖИВАЯ ОБЬ.....	8
Этап 3 ВОДА ЖИВАЯ И МЕРТВАЯ.....	15
Этап 4 УСТОЙЧИВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ.....	22
Этап 5 РОЛИ ВОДЫ.....	25
Этап 0 СПАСАЙСЯ, КТО МОЖЕТ.....	28
Этап 7 МЫ - ДЕТИ ПЛЕМЕНИ ВОДЫ.....	33
Этап 8 ТАКАЯ РАЗНАЯ ОБЬ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	45

ОБЩИЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ФЕСТИВАЛЯ «ЧИСТАЯ ОБЬ И ЕЕ ПРИТОКИ»

В фестивале могут участвовать ученики как одной, так и сразу нескольких школ. Участники разделяются на 8 или 16 команд по 5 человек в каждой.

Сначала проходит общий сбор команд, где каждая команда представляет свое название, эмблему и девиз.

На общем сборе ведущий рассказывает о ценности воды, о важности сохранения водных местобитаний. Ведущий отмечает, что все регионы, принимающие участие в фестивале, расположены в бассейне реки Оби (рис. 1), и поэтому все проблемы у нас общие. Далее он объясняет, что фестиваль проводится затем, чтобы его участники стали более экологически грамотными, лучше понимали экологические проблемы.

Ведущий разъясняет, что каждая команда должна пройти восемь этапов по типу кругосветки, где участники должны выполнить определенные задания и будут оцениваться жюри. На каждой станции будет свое жюри из двух человек. Ведущий представляет членов жюри (если эти люди не знакомы участникам, то можно сделать таблички с их именами) и станцию, на которой они будут работать.

Капитанам команд выдаются маршрутные листы, где указаны название команды, последовательность прохождения ею всех станций и будут проставляться баллы, набранные командой на каждой станции. Схема территориального расположения этапов должна быть вывешена в доступном месте. В случае отсутствия схемы к каждой команде прикрепляется проводник, который сопровождает ее согласно маршрутному листу.

После того как все команды пройдут все станции, они должны собраться в общем зале для проведения заключительной части олимпиады-фестиваля и подведения итогов.

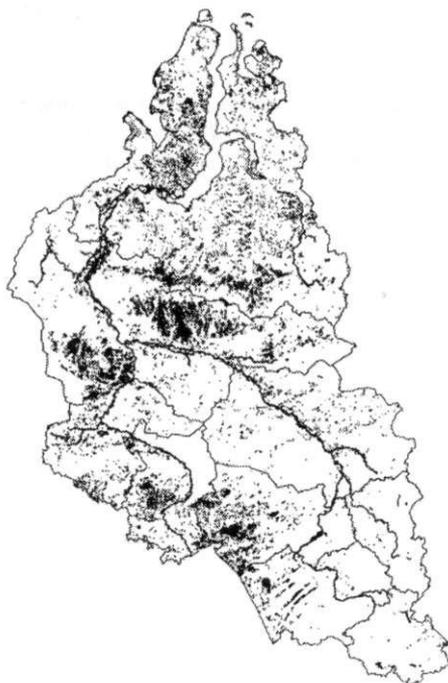


Рис. 1. Бассейн Оби

Этап 1 ОБСКАЯ МОЗАИКА

ЦЕЛЬ — закрепление знаний об основных водных объектах в своих регионах и их географическом положении.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Реки - это водные артерии планеты. Речные сети опутывают континенты, перенося гигантские массы воды на огромные расстояния.

Реки бывают крупные и малые, они могут нести свои воды в моря и океаны, а могут являться притоками других, более крупных рек.

Кроме рек большой интерес представляют озера, которые могут пресными и солеными, а также болота, которые зачастую являются истоком для малых рек и ручьев.

В каждом из наших регионов протекают реки, относящиеся к бассейну Оби, в некоторых регионах находятся уникальные озера и болота. Мы должны знать основные водные объекты наших регионов и их расположение.

ОБОРУДОВАНИЕ

Большая карта всего Обского бассейна. На листе ватмана — карта необходимого региона (Омская, Новосибирская, Томская или Кемеровская область, Алтайский край, Республика Алтай) с нанесенной речной сетью без названий. Карта разрезана на крупные куски в виде паззлов. На отдельных маленьких карточках — названия наиболее крупных и известных водных объектов региона (от 10 до 15 названий).

ЗАДАНИЯ

Задание 1. Необходимо правильно собрать из паззлов карту своего региона.

Задание 2. Необходимо правильно распределить карточки с названиями рек, озер и болот на собранной карте.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Количество верно распределенных названий водных объектов на собранной карте.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Списки основные крупных рек и озер по каждому региону.

Республика Алтай

Реки

Аргут
Башкаус
Бия
Катунь
Кокса
Лебедь
Можой
Обь
Пыжа
Сема
Улала
Урсул
Челушман
Чоя
Чуя
Шавла

Озера

Ак-Кем
Ая
Джулукуль
Каракольские озера
Кучерлинское
Манжерокское
Мультинское
Садринское
Таймень
Телецкое
Теньгинское
Шавлинское

Алтайский край

Реки

Алей
Ануй
Барнаулка
Бия
Большая Черемшанка
Бурла
Касмала
Катунь
Обь
Пивоварка
Чарыш
Чумыш

Озера

Ая
Белое озеро
Большое Яровое
Кольванское
Кулундинское
Кучукское

Кемеровская область

Реки

Аба
Бельсу
Верхняя Терсь
Иня
Китат
Кия
Кондома
Мокрый Бериккуль
Мрас-Су
Нижняя Терсь
Сухой Бериккуль
Тайдон
Терсь
Томь
Чумыш
Яя

Озера

Берчикуль
Большое Топольное
Большой Базар
Большой Каным
Линевое
Малый Базар
Малый Берчикуль
Пустое

Новосибирская область

Реки

Баган
Бердь
Икса
Иня
Карасук
Каргат
Обь
Омь
Тара
Тартас
Уй
Чулым
Шегарка

Озера

Большие Чаны
Карачинское
Малые Чаны
Минзелинское
Пять озер
Сартлан
Тандово
Убинское

Омская область

Реки

Большой Аёв
Демьянка
Иртыш
Ишим
Омь
Оша
Тара
Туй
Уй
Шиш

Озера

Ик
Салтаим
Теннис
Ульжай
Эбейты

Томская область

Реки

Бакчар
Васюган
Елтырева
Икса
Кеть
Кёнга
Киевский Ёган
Кия
Ларьёган
Лисица
Нюролька
Обь
Орловка
Пайдугина
Парабель
Парбиг
Сангилька
Томь
Тым
Улуюл
Чая
Четь
Чичкаюл
Чулым
Чузик
Чижапка
Шегарка
Яя

Озера

Большой Ёнтарь
Большое
Васильево
Варга-то
Глухое
Дикое
Кагозес
Мирное
Поль-то
Чажемто
Чертаны

ЦЕЛЬ - познакомиться с видами животных, обитающих в водных и околотоводных территориях Обского бассейна, с их приспособлениями к этим условиям.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Организмы и среда, в которой они обитают, находятся в постоянном взаимодействии. В результате возникает поразительное соответствие приспособлений организмов к проживанию в определенных условиях. Это соответствие проявляется во внешнем облике организмов, их внутреннем строении, способах питания, особенностях взаимодействия с другими организмами. Такие приспособления к обитанию в окружающей среде с различным набором экологических факторов называют адаптациями. Организмам, которые постоянно находятся в водной среде, необходимо иметь специальные органы дыхания (жабры) и множество других адаптаций, которые будут помогать передвигаться в быстром потоке или удерживаться на дне. Множество видов связано с околотоводными территориями (отмелями, заболоченными берегами и т.д.). Это земноводные животные и некоторые наземные виды, выработавшие некоторые приспособления для таких специфических условий. А некоторые виды используют водные объекты только для добычи пищи.

Водоемы очень часто являются ключевыми объектами для жизни многих редких и исчезающих видов, обитающих в Обском бассейне, поэтому необходимо сохранять их и заботиться об их чистоте.

ОБОРУДОВАНИЕ

Карточки с изображениями животных на лицевой стороне и их названиями на оборотной (15 шт.). Карточки с описаниями приспособлений животных к обитанию в тех или иных местах. Большая картина с изображением водного объекта (реки или озера) в разрезе с прибрежными местобитаниями (лес с кустарниковыми зарослями, песчаный пляж, заболоченный участок, околотоводные заросли тростника и рогоза, открытое пространство над поверхностью воды, толща воды, придонные заросли водорослей) с нанесенными белыми квадратами в каждом из представленных местобитаний.

ЗАДАНИЯ

Задание 1. Команды получают набор из 15 карточек, на которых указаны особенности животных организмов, повсеместно обитающих в водных и околотоводных территориях Обского бассейна. Кроме того, они получают 15 карточек с изображениями этих животных и их названиями на обороте. Необходимо соотнести карточки с информацией об особенностях организма с карточками, изображающими животное.

Задание 2. Карточки с изображениями животных поместить в белые квадраты на картине с изображением водного объекта в соответствии с их местами обитания и образом жизни. Сделать пояснения.

Задание 3. Определить, какие из представленных видов являются редкими и занесены в Красную книгу региона.

Список животных, описание их приспособлений для карточек

1. Дафнии (зоопланктон)

Мы мелкие рачки, трудно различимые невооруженным глазом. Мы предпочитаем селиться в стоячих водоемах — лужах, прудах, медленно текущих реках. Наши собратья живут в Мировом океане и являются кормом для многих крупных животных.

2. Беззубка

Снаружи мое тело твердое, так как покрыто двустворчатой раковиной. При помощи своей единственной ноги я медленно, но верно ползу по заиленному или песчаному дну рек, озер и прудов. Моя скорость движения 20—30 см в час. Пищей мне служат мелкие растительные и животные остатки.

3. Рак пресноводный

Я покрыт твердым панцирем. Меня можно называть падалычиком, но я могу быть и хищником. У меня десять ног, а тело разделено на головогрудь и брюшко. Я всю жизнь расту и сбрасываю старый панцирь. Взамен у меня вырастает новый, большего размера. Свои клешни я использую для защиты, еды, охоты, общения. Я краснею от стыда, если гибну в кипятке.

4. Стрекоза — большое коромысло

Я очень красива, и всем нравится мое стройное, ярко окрашенное и блестящее тело с двумя парами переливающихся прозрачных крыльев. Когда тепло и солнечно, люблю летать около водоемов, где я могу перекусить мелкими насекомыми. Мои большие фасеточные глаза могут заметить комара на расстоянии 10 м.

5. Карась обыкновенный

Мое тело с толстой спиной сжато с боков, чтобы было удобно плавать в болотистых озерах и реках, а чешуя крупная и гладкая на ощупь. Меня часто разводят в прудах, а потом ловят на еду. Моя одомашненная родственница — золотая рыбка.

6. Налим

Я скользкий и холодный. У меня два плавника на спине и небрыльной усик на подбородке. Мой окрас зависит от воды и бывает от желтовато-серого в крапинку до почти черного в темных торфяных водах. Я люблю холодную воду, поэтому в самое жаркое время впадаю в оцепенение и прячусь в убежище. Моя основная пища — это рыба, икра, мелкие беспозвоночные, но я не побрезгую отведать и разлагающихся животных.

7. Щука

Мое тело напоминает торпеду, окрашенную в серо-зеленый цвет в крапинку. Я самый знаменитый и самый прожорливый хищник наших водоемов и могу питаться не только другими рыбами, но и своими более мелкими собратьями и даже птенцами водоплавающих птиц.

8. Лягушка остромордая

Меня относят к земноводным животным. Большую часть жизни я живу на суше — цвет моей кожи (коричневый или сероватый с темными пятнами и точками) делает меня малозаметной среди травы, гниющих листьев, хвои, палочек и сучков. Но икру я откладываю в водоемах, где из нее развиваются головастики. Между пальцами моих ног развиты плавательные перепонки, а кожа должна быть постоянно увлажнена. Я охочусь на мелких насекомых с помощью своего длинного клейкого языка.

9. Гоголь

За свое необычное контрастное оперение я получил такое имя. Хотя я утка, но гнезда устраи-

ваю в дуплах деревьев и буду благодарен вам за специально развешанные гнездовья. Моя пища — это беспозвоночные животные, обитающие на дне (личинки ручейников, водяных жуков, моллюски), а также мелкие рыбешки.

10. Зимородок

У меня очень яркое оперение — ярко-голубая спинка и оранжевое брюшко. Я неподвижно сижу на ветках над водой, подстерегая рыбу, а потом своим тонким, заостренным, как кинжал, клювом хватаю добычу. Используя клюв, я выкапываю нору на берегу реки и там выращиваю птенцов.

11. Сизая чайка

У меня белое тело, светло-сизая спина и крылья с черными кончиками. Я часто строю свои гнезда на кочках по соседству с сородичами. Я люблю полакомиться рыбой или водными беспозвоночными, но охотно съем и брошенные вами в воду отходы.

12. Серая цапля

У меня длинная изогнутая шея и длинные голенастые ноги, чтобы было удобно передвигаться по топкой почве среди зарослей тростника. Своим длинным заостренным клювом я ловко выхватываю на мелководье личинки насекомых, лягушек, некрупных рыб и даже змей.

13. Скопа

Я крупный хищник с большими изогнутыми крыльями, позволяющими летать над водой и даже задерживаться в воздухе, выслеживая добычу. Главное для меня, чтобы были высокие деревья, удобные для устройства гнезд, и крупные чистые водоемы, богатые моим основным пропитанием — рыбой. Я не люблю присутствия человека, поэтому меня редко можно встретить.

14. Кулик-сорока

У меня контрастное черно-белое оперение и яркий оранжевый длинный клюв, которым я ловко добываю беспозвоночных на берегу или на мелководье и даже могу раскрыть раковину двустворчатого моллюска.

Мои ноги с длинными пальцами помогают мне передвигаться по заболоченным или песчаным берегам, где я устраиваю свое гнездо прямо на земле.

15. Бобр речной

Мое трудолюбие известно всем. Своими большими острыми резцами я подгрызаю деревья и строю плотины на речках, чтобы спрятать вход в мою хатку. У меня широкий хвост, с помощью которого я ловко плаваю, и очень красивая густая коричневая шерстка.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценивается верность определения видов животных, правильная расстановка их по предположенным местообитаниям.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Основные группы жизненных форм животных (по Д.Н. Кашкарову, 1945)

I. Плавающие формы:

1. Чисто водные:

- нектон,
- планктон,
- бентос.

2. Полуводные:

- ныряющие,
- неныряющие,
- лишь добывающие из воды пищу.

II. Роющие формы:

1. Абсолютные землерои (всю жизнь проводящие под землей).
2. Относительные землерои (выходящие на поверхность).

III. Наземные формы:

1. Не делающие нор:

- бегающие,
- прыгающие,
- ползающие.

2. Делающие норы:

- бегающие,
- прыгающие,
- ползающие.

3. Животные скал.

IV. Древесные лазающие формы:

1. Не сходящие с деревьев.

2. Лишь лазающие по деревьям.

V. Воздушные формы:

1. Добывающие пищу в воздухе.

2. Высматривающие пищу с воздуха.

Особенности адаптации животных к водной среде

Животные, обитающие в толще воды, обладают в первую очередь приспособлениями, которые увеличивают их плавучесть и позволяют противостоять движению воды, течениям. Так, у мелких форм наблюдается редукция скелетных образований, скопление капелек жира. Крупные скопления жира образуются у китов, рыб, некоторых ракообразных. У многих рыб плавучесть повышается за счет плавательных пузырей.

Для пассивно плавающих в толще воды животных характерно еще увеличение удельной поверхности тела за счет выростов, придатков и т.д.

Большая группа членистоногих животных, обитающих в пресной воде, использует при передвижении поверхностное натяжение воды. Для этого у них имеются особым образом устроенные ноги.

Активное плавание у животных осуществляется с помощью ресничек, жгутиков, изгибания тела, реактивным способом за счет энергии выбрасываемой струи воды (у головоногих моллюсков). У крупных животных (рыбы, млекопитающие) нередко имеются специализированные конечности (плавники, лапы), тело их обтекаемой формы и покрыто слизью.

Водные организмы, обитающие на дне, выработывают приспособления, которые препятствуют поднятию их в толщу воды и уменьшают плавучесть, что позволяет удерживаться на дне, включая места с быстро текущими водами (тяжелый скелет, крючки и т.п.).

Особенности адаптации у птиц

Во внешнем облике птиц наиболее заметно проявляются их приуроченность к определенным местам обитания. В связи с этим различают птиц древесной растительности, открытых пространств суши, болот и отмелей, водных пространств.

Для наземных птиц характерны бег и ходьба, для водных — плавание и ныряние, для древесных — прыганье и лазание по ветвям и стволам деревьев. У лазающих по деревьям птиц сильно развиты когти на лапах, пальцы могут широко расставляться, нередко при этом четвертый палец далеко выдвигается вперед. Примером лазающих по деревьям птиц могут служить пищухи, поползни, дятлы, попугаи. У птиц, лазающих по дереву снизу вверх, опорой при лазании служит жесткий хвост с заостренными рулевыми. Ноги у лазающих птиц короткие. У древесных птиц, прыгающих и лазающих по ветвям, сильно раз-

виты зажимные приспособления сухожилия глубокого сгибателя пальцев.

Птицы с длинными крыльями обычно плохо двигаются по земле. Стрижи вовсе не могут, например, ходить. Плохо ходят по земле поганки и гагары. У них, как и у живущих на скалах чистиков, цевка обращена прямо вперед, что увеличивает устойчивость птиц при сидении. Хорошим приспособлением к увеличению поддерживающей поверхности при ходьбе служат развивающиеся к зиме у большинства тетеревиных удлиненные выросты на пальцах, а у белых куропаток — когти (зимой они длиннее) и оперение пальцев, это облегчает им движение по снегу. У многих живущих на болотистой почве птиц пальцы длинные. У хорошо ходящих и бегающих птиц ноги длинные, причем длинные и цевка, и голень (например, у куликов, пастушков, отчасти у куриных). Способность к бегу достигает наибольшего развития у страусов и нанду.

Плавают и ныряют многие птицы: гусеобразные, буревестники, веслоногие, некоторые кулики, крачки, чайки, чистики. Плавающие и ныряющие птицы имеют широко расставленные укороченные ноги (укорочены бедро и цевка), поэтому на суше они ходят вразвалку. Для них характерно жесткое и плотно прилегающее к телу оперение. У водных птиц обычно хорошо развита копчиковая железа, но, судя по новейшим данным, ее функция не связана непосредственно с непромокаемостью оперения. Тело у плавающих птиц обычно удлиненное, у ныряющих — уплощенное. Удельный вес плавающих, а в особенности ныряющих птиц значительный, приближающийся у бакланов и поганок к единице. У ныряющих птиц ноги обычно далеко отнесены назад, таз узкий, кости крыла уплощены, а абсолютные и относительные размеры крыльев незначительны. Можно сказать, что хорошо ныряющие птицы как бы находятся на пути к утрате способности к полету; кроме неохотно прибегающих к полету и тяжело летающих птиц среди нырцов находятся и вовсе нелетающие (галапагосский баклан, недавно вымершая бескрылая гагарка и др.). Для ныряющих птиц характерно и отнесение центра тяжести тела назад, что облегчает погружение в воду задней части тела и ног и в соединении с уплощенной формой тела облегчает птице сохранение равновесия. Плавая в воде, птица действует ногами, которые у нее отнесены назад и подтянуты вверх; голени при этом лежат почти горизонтально, бедра направлены

вперед и вниз. Пальцы с перепонками служат как бы лопастью винта или весла, плавательные движения сводятся главным образом к выпрямлению и сгибанию цевкой. Для ускорения движения в воде птица поднимает и опускает бедро и двигает голенью вперед и назад. Эта работа ног плавающей птицы обеспечивается сильным развитием мускулов, опускающих бедро, разгибающих плюсну и сгибающих пальцы. Птицы гребут то одной, то двумя ногами сразу, для поворота же на воде служат толчки или удары ноги противоположной стороны (при повороте направо — левой, при повороте налево — правой).

Ныряние и подводное плавание птиц бывают двух типов. Одни птицы плавают под водой при помощи крыльев (как бы летая); другие — при помощи ног, есть и промежуточные типы. К первому типу относятся пингвины, ко второму — нырковые утки, бакланы, гагары и поганки. Чистики при нырянии пользуются и крыльями, и ногами. Оляпка, бегающая по дну ручьев, распускает крылья, чтобы удержаться в воде (незначительный удельный вес оляпки способствовал бы в противном случае выталкиванию ее из водной среды на поверхность). Особый способ ныряния, связанный не с проплывом под водой, а лишь с погружением, у ныряющих буревестников, олуш, крачек, скопы; эти птицы, бросаясь на добычу, с разлета опускаются в воду и тотчас же выбираются на поверхность. Утки, гуси, лысухи, бакланы и другие птицы целыми днями неумоимо движутся в водной среде. Энергичная работа двигательного аппарата, сердца и легких позволяет ныряющим птицам долго находиться под водой. Гагарка может пробыть под водой 1–2 мин, полярная гагара — несколько более 3 мин, чернозобая гагара — 2 мин, баклан — более 1 мин, турпан — до 3 мин, большой крохаль — до 2 мин, американская лысуха — 3 мин. Это максимальные цифры. Максимальные глубины при нырянии для чомги — 7 м, полярной гагары — 10,2 м, чернозобой гагары — 6,1 м, краснозобой гагары — 8,8 м, большого баклана — 9,4 м, турпана — 7,2 м, крохалей — 4,1–5,6 м, гаги — 4,8 м.

Строение птичьих когтей соответствует той работе, которую они у данной птицы выполняют. У хищных когти длинные, довольно тонкие, сильно изогнутые и острые, у птиц, роющих грунт в поисках пищи, когти почти прямые, крепкие и тупые, у птиц, передвигающихся по сыпучему грунту, когти бывают иногда длинными, тонкими и слабо изогнутыми и т.д.

ВИДЫ ЖИВОТНЫХ, СВЯЗАННЫХ С ВОДНЫМИ И ОКОЛОВОДНЫМИ МЕСТООБИТАНИЯМИ

Красная книга Республики Алтай.

Млекопитающие

Речная выдра

Птицы

Чернозобая гагара

Черношейная (ушастая) поганка

Кудрявый пеликан

Большой баклан

Большая выпь

Серая цапля

Лебедь-кликун

Длинноносый (средний) крохаль

Скопа

Дупель

Большой кроншнеп

Рыбы

Сибирская минога

Сибирский осетр

Стерлядь

Нельма

Тупорылый ленок (ускуч)

Беспозвоночные

Стрекоза шафрановая

Нехаленния красивая

Красная книга Алтайского края

Беспозвоночные

Пиявка медицинская

Рыбы

Сибирский осетр

Стерлядь

Ленок

Таймень

Нельма или белорыбица

Земноводные

Сибирский углозуб

Обыкновенный тритон

Птицы

Чернозобая гагара

Красношейная поганка

Серощекая поганка

Розовый пеликан

Кудрявый пеликан

Малая выпь (волчок)

Большая белая цапля

Каравайка

Черный аист

Обыкновенный фламинго

Краснозобая казарка

Пискулька

Малый лебедь

Огарь

Красноносый нырок

Белоглазая чернеть

Обыкновенный турпан

Савка

Луток

Скопа

Стерх

Черный журавль

Красавка

Малый погоныш

Морской зук

Ходулочник

Шилоклювка

Кулик-сорока

Фифи

Мородунка

Турухтан

Тонкоклювый кроншнеп

Азиатский бекасовидный веретенник

Черноголовый хохотун

Чеграва

Малая крачка

Вертявая камышевка

Млекопитающие

Выдра речная

Красная книга Новосибирской области

Птицы

Гагара чернозобая

Поганка красношейная

Пеликан розовый

Пеликан кудрявый

Пеликан кудрявый

Выпь малая
 Цапля большая белая
 Каравайка
 Аист черный
 Фламинго обыкновенный
 Казарка краснозобая
 Пискулька
 Гуменник
 Лебедь-шипун
 Лебедь малый
 Огарь
 Нырок красноносый
 Чернеть белоглазая
 Турпан обыкновенный
 Савка
 Скопа
 Лунь луговой
 Орлан-белохвост
 Стерх
 Журавль черный
 Журавль-красавка
 Погоньш малый
 Ходулочник
 Шилоклювка
 Кулик-сорока
 Кроншнеп тонкоклювый
 Веретенник азиатский бекасовидный
 Хохотун черноголовый

Голубок морской
 Чеграва
 Крачка малая
Млекопитающие
 Ночница водяная
 Выдра речная
Амфибии
 Жаба зеленая
Рыбы
 Ленок
 Осетр сибирский
 Сибирский голец-усач
 Сибирский подкаменщик
 Стерлядь сибирская
 Нельма
 Муксун
 Таймень
 Хариус сибирский
Беспозвоночные
 Длинка сибирская
 Дедка пятноглазый
 Агонум укороченный
 Нехаленния красивая
 Стрекоза шафрановая
 Японодедка поточный
 Белоноски белолобая
 Белоноски толстохвостая

Красная книга Томской области

Птицы

Савка
 Чомга (большая поганка)
 Цапля серая
 Черный аист
 Фламинго
 Серый гусь
 Казарка краснозобая
 Лебедь-кликун
 Малый лебедь
 Малый перепелятник
 Большой подорлик
 Орлан-белохвост
 Скопа
 Сапсан
 Дербник
 Журавль черный
 Стерх
 Большой кроншнеп
 Средний кроншнеп

Тонкоклювый кроншнеп
 Кулик-сорока
 Зимородок обыкновенный

Земноводные

Обыкновенный тритон
 Озерная лягушка

Рыбы

Пестроногий подкаменщик
 Сибирский подкаменщик
 Осетр сибирский

Таймень

Беспозвоночные

Щитень
 Плавунец каемчатый
 Плавунец лапландский
 Плавунец широкий
 Водолюб большой

Млекопитающие

Ночница водяная
 Выхухоль

Красная книга Омской области

Птицы

Гагара чернозобая
 Поганка серошекая
 Пеликан розовый
 Пеликан кудрявый
 Аист черный
 Цапля большая белая
 Выпь малая
 Лебедь-шипун
 Лебедь малый
 Пискулька
 Казарка краснозобая
 Огарь
 Нырок красноносый
 Нырок белоглазый
 Савка
 Орлан-белохвост
 Скопа
 Черный журавль
 Стерх
 Шилоклювка
 Кулик-сорока

Ходулочник
 Улит большой
 Большой кроншнеп
 Тонкоклювый кроншнеп
 Веретенник азиатский бекасовидный
 Крачка малая
 Чеграва
 Тиркуша степная
 Хохотун черноголовый
 Зимородок обыкновенный

Млекопитающие

Кутора обыкновенная
 Бобр речной
 Норка европейская
 Выдра речная
 Ночница водяная

Рыбы

Минога ручьевая сибирская
 Сибирский подкаменщик
 Осетр сибирский
 Нельма

Красная книга Кемеровской области

Млекопитающие

Водяная ночница
 Выдра

Птицы

Красношейная (рогатая) поганка
 Черношейная (ушастая) поганка
 Чомга (большая поганка)
 Розовый пеликан
 Кудрявый пеликан
 Материковый большой баклан
 Большая выпь
 Серая цапля
 Черный аист
 Фламинго
 Лебедь-кликун
 Сибирский гуменник
 Краснозобая казарка
 Пеганка
 Скопа
 Орлан - белохвост
 Камышница (водяная курочка)
 Погоныш

Серый журавль
 Черный журавль
 Журавль-красавка
 Стерх

Кулик-сорока
 Хрустан
 Поручейник
 Гаршнеп
 Серебристая чайка
 Малая чайка
 Белокрылая крачка
 Черная крачка

Земноводные

Обыкновенный тритон

Рыбы

Сибирский осетр
 Сибирская стерлядь
 Нельма
 Ленок (ускуч)
 Тугун-манерка
 Сиг-пыжьян
 Сибирский подкаменщик

ЦЕЛЬ - знакомство с основными источниками загрязнения поверхностных водоемов, основными организмами-индикаторами загрязненности воды, получить представление о пищевых связях и пирамидах, об экологических последствиях исчезновения из пищевых цепочек отдельных видов. Рассмотреть, как можно разрешать экологические проблемы. Способствовать развитию экологически целесообразной культуры поведения в окружающей среде, гражданской ответственности за ее сохранение.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Вода - важнейший компонент биосферы, среда обитания гидробионтов, жизненно важный незаменимый ресурс для человека. Человек использует воду в своих хозяйственных целях (на заводах, теплоэлектростанциях, в сельском хозяйстве, быту и т.д.), а затем сбрасывает стоки, зачастую недостаточно очищенные, обратно в водоемы. Иногда водоемы загрязняются в результате аварий на производственных объектах или из-за неправильного ведения сельскохозяйственных работ. Что же случается в этом случае с пищевыми цепями в водоемах? Каковы могут быть последствия вмешательства человека в жизнь водоема? Любой водный объект можно сравнить с огромным организмом. Он живет, болеет, стареет. К старости его приближают вредные воздействия. В результате вместо жизни в течение тысяч лет озеро или река могут исчезнуть (высохнуть, превратиться в болото) за десятилетия. Каждый человек знает, что легче не допустить заболевание, чем его лечить или, того хуже, получить хроническую форму и всегда опасаться отрицательных последствий болезни. Почему же мы забываем об этом, когда дело касается природы? Можно ли заранее учесть негативные последствия влияния на водный объект нашей деятельности, чтобы исключить или сгладить его? Да, но для этого кроме нашего желания нужны знания. Нужно хорошо представлять себе суть тех процессов, которые протекают в экосистеме водоема.

Наш конкурс посвящен проблеме загрязнения водоемов.

Любая река или озеро с их водорослями, рыбами, мелкими водяными жучками, пиявками, бактериями и даже песком и камушками на дне — экосистема, и в ней осуществляются свои круговороты веществ и энергии. Жизнь водоема основана на том, что растения (продуценты, автотрофы) запасают в себе необходимые вещества, содержащие энергию, а их съедают мелкие животные (консументы 1, гетеротрофы), служащие, в свою очередь, пищей для других, более крупных животных (консументов 2, 3, 4, 5 и т.д.). Такие цепи питания с участием разнообразных живых организмов могут быть очень длинными. Они нужны всем для поддержания потребностей расти и размножаться. Частью пищевых цепей является и человек. И еще очень важные обитатели есть в воде. Это редуценты (гетеротрофы). Они питаются отходами — детритом. Все погибшие растения, животные, микроорганизмы перерабатываются редуцентами-деструкторами и превращаются в безвредные вещества, например воду, углекислый газ. Если бы в природе не было таких организмов-чистильщиков, то отходы покрыли бы весь земной шар огромным слоем. У каждого организма в природе своя роль. И все они взаимосвязаны.

ОБОРУДОВАНИЕ

Для задания 1. Изображение зеленого, желтого, красного кругов. Три рисунка с изображением озер в разном состоянии, чтобы участники могли дать оценку деятельности человека:

рисунок 1 — сильно загрязненный, бедный гидробионтами водоем, где на берегу идет разгрузка угля, вырубка прибрежного леса, ловля стерляди незаконными орудиями лова;

рисунок 2 — река и водохранилище с плотиной ГЭС, явно видны признаки эвтрофикации;

рисунок 3 — чистый водоем, можно наблюдать богатство видов водных организмов.

Указатель с описанием беспозвоночных животных, являющихся индикаторами загрязнения воды. Указатель водорослей, характерных для чистых и загрязненных вод.

Карточки с описанием результатов обследования водоема, выполненного при экологической экспертизе.

Пример карточки:

Повышенная температура воды.

Вода мутная, имеет зеленый цвет, запах сероводорода.

На дне — мощный слой ила.

В нижних слоях воды малое содержание кислорода.

Для задания 2. Десять больших кубиков (из пластика или прочного картона). На четырех кубиках изображены водоросли и травы, фитопланктон; на трех нарисованы растительноядные животные: моллюск (улитка), простейшие (инфузории), личинки насекомых, мальки. На двух — рыбы, главным образом хищные. На одном — человек.

Примечание. Если нет кубиков, то можно воспользоваться воздушными шарами. Тогда следует продумать, как их скреплять при строительстве пирамиды. Друг с другом их можно соединять скотчем или предусмотреть большую картонную коробку-каркас. Шары должны быть разного цвета, возможно, с цифрами от 1 до 4, тогда на отдельном плакате крупно нужно обозначить, какие живые организмы соответствуют конкретному типу шарика.

ЗАДАНИЯ

Задание 1. Предлагается сыграть в игру «Экологический светофор». Команда получает три рисунка. На них изображены три озера, которые когда-то были одинакового размера и имели одинаковые условия обитания для живых организмов. Но потом в результате воздействия различных экологических факторов в озерах произошли изменения, что и отражено на рисунках. Задачи для участников:

1. Известными тремя цветами светофора нужно обозначить, какое, по вашему мнению, состояние *{зеленый — хорошее состояние; желтый — предупреждение о возможном ухудшении; красный — опасность экологического неблагополучия}* имеет указанный на рисунке водоем, и объяснить, как хозяйственная деятельность человека влияет на экологическое состояние реки.

Участники рассматривают рисунки с водными объектами, обсуждают ответы, дают оценку последствий антропогенной деятельности, изменениям состояния водной растительности и животных с увеличением загрязненности (это можно определить по изображенным на рисунках организмам-индикаторам). Время работы команды — 3 мин.

2. Проанализировать, каковы причины ухудшения состояния двух из трех озер. Предложить меры по улучшению ситуации. Время работы команды — 3 мин.

Задание 2. Из кубиков с изображениями водных организмов чистого водоема необходимо составить пищевую пирамиду. Обсудить, что происходит с пирамидой по мере увеличения загрязнения воды (пирамида при исчезновении организмов из нижних ее уровней рассыпается).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценивается активность обсуждений в команде, верность объяснений.

При оценке ответ участников о процессах, происходящих в загрязненных водоемах, раскладывается на несколько важных составляющих:

а) указание взаимосвязи между мутностью воды и ее температурой;

б) указание причины мутности воды (наносы, биогены, развитие простейших, водорослей);

в) причина мощного слоя ила — наносы и обильное отмирание водорослей;

г) развитие донных бактерий на разлагающихся организмах — причина отсутствия кислорода на глубине и появления сероводорода;

д) основная причина вымирания укоренившихся водорослей — мутность воды;

е) в процессе эвтрофикации более богатая экосистема сменяется более бедной, что отражается на видовом составе обитателей водоема.

Команда оценивается по трехбалльной шкале: «+», «0», «—» При полном хорошем ответе ставится «+» (более 70% вышеперечисленных составляющих) и команда получает полную подсказку; при неполном, нечетком ответе — «0» (более 30%) и полподсказки; при отсутствии ответа, неверных рассуждениях ставится «—» (менее 30%). При любом ответе ведущий в обсуждении объясняет правильный ответ. Таким образом, даже с оценкой «—» команда получает информацию о состоянии, может быть, важного источника воды в городе, чем может воспользоваться для решения задачи игры.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Биоиндикация — это обнаружение биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ. Существуют методы биоиндикации на клеточном, тканевом, организменном, популяционном, биоценоотическом уровнях. К биоиндикаторам относятся клеточные культуры человека и животных, различные микроорганизмы, рачки (дафнии), моллюски, водоросли, планктон, рыбы, икра рыб, растения, жесткокрылые, дождевые черви. Все они позволяют определить загрязнение воды, почвы, воздуха.

Биоиндикация — метод исследования, основанный на том, что живые организмы обладают разной чувствительностью к качеству воды. Биоиндикаторы (биологические индикаторы) — организмы, присутствие, количество или интенсивность развития которых служат показателями каких-либо естественных процессов или условий среды обитания, например присутствия или отсутствия некоторых веществ. О чистоте природного водоема можно судить по видовому разнообразию и обилию гидробионтов (водорослей и животных). Для биоиндикации используются самые различные организмы (водные растения, водоросли, насекомые, ракообразные, моллюски и рыбы).

Гидробионты - обитатели водной среды, они плавают у поверхности, живут на листьях водорослей, осваивают дно, прикрепляются к плавающим предметам:

— планктон — растительные и животные организмы, находящиеся во взвешенном состоянии;

— нектон — организмы, активно передвигающиеся в толще воды;

— бентос — растительные и животные организмы, заселяющие дно и подводные предметы.

Водоемы, загрязненные органическими стоками, как и организмы, способные жить в них, называют сапробными (от греческого слова «сапрос» - гнилой). По степени загрязненности вод органическими веществами водоемы классифицируют на полисапробные, мезосапробные и олигосапробные.

Зона сильного загрязнения называется полисапробной. В ней протекают гнилостные процессы: с участием кислорода воздуха разлагаются остатки погибших растений и животных. Вода богата белками, жирами, клетчаткой. Здесь развиваются организмы, стойкие к повышенному содержанию

органических соединений, сероводорода, углекислого газа, метана.

Зона среднего загрязнения называется мезосапробной. В этой зоне наблюдается превращение органических веществ в неорганические. В воде происходят окислительные процессы, микробы превращают азот в форме TCH_4^+ (аммоний) в NO_2^- (нитрит), органические вещества — в CO_2 .

Зона чистой воды называется олигосапробной. В этой зоне отсутствуют органические вещества. Соединения азота существуют в виде нитратов.

Прозрачность (светопропускание) природных вод связано с их цветом и мутностью. Менее прозрачная вода сильнее нагревается у поверхности, если нет сильного течения или ветра. Поскольку теплая вода имеет меньшую плотность, то нагретый слой остается сверху, над более тяжелым слоем холодной воды. Такой эффект расслоения воды называется стратификацией водоема.

В верхнем, более теплом слое воды озера активно развиваются микроскопические водоросли (фитопланктон). Они производят кислород, необходимый другим водным организмам. Однако теплый слой почти не смешивается с нижним, более холодным, отмирающие же организмы из верхнего слоя оседают на дно. На их окисление дополнительно расходуется кислород, дефицитный на глубине. Это приводит к гибели организмов, живущих в придонных слоях.

На территории Приобья преобладают водоемы с небольшими глубинами. В летний период они достаточно хорошо прогреваются, что способствует развитию растительных организмов.

В нашей области можно встретить водоросли — представители восьми отделов. Среди них диатомовые, сине-зеленые, зеленые, золотистые, эвгленовые, пирифитовые, харовые, желто-зеленые. По местообитанию водоросли делятся на планктонные (взвешенные в воде), бентосные (в рыхлом и на рыхлом субстрате) и обрастания (на твердом субстрате). Некоторые легко обнаружить, а есть такие, которые сложно различить даже под микроскопом. Трудно увидеть диатомовые водоросли, можно рассмотреть только их колонии в виде моховидного оброста, прикрепленного к камням. В водах, сильно загрязненных органическим отходами, можно встретить микроцистис, внешне он похож на икру минтая. Хорошо видны под микроскопом быстро вращающиеся эвглены. Нитчатая зеленая водоросль спирогира обитает в достаточно чистой воде. При благоприятных условиях

она образует вдоль берегов зеленые космы. Харовые водоросли развиваются там, где достаточно кальция. Пирофитовые — обитатели болотных олиготрофных вод. Желто-зеленые предпочитают прохладную воду.

Водоросли, относящиеся к олигосапробам, можно встретить в водоемах с чистой холодной водой. В одной и той же пробе не могут быть обнаружены олигосапробные и полисапробные водоросли. Наиболее вероятно наличие в пробе олигосапробных и мезасапробных или мезасапробных и полисапробных водорослей. Если в пробе преобладают олигосапробные водоросли, то вода чистая, если мезасапробные — умеренно загрязненная, полисапробные — загрязненная.

Источники загрязнения воды

Под загрязнением водных ресурсов понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения.

Загрязнение поверхностных и подземных вод можно распределить на следующие типы:

— *механическое* — повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;

— *химическое* — наличие в воде органических и неорганических веществ токсического и нетоксического действия;

— *бактериальное и биологическое* — наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;

— *радиоактивное* — присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;

— *тепловое* — выпуск в водоемы подогретых вод тепловых и атомных электростанций.

Основными источниками загрязнения и засорения водоемов являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства при разработке рудных ископаемых, обработке и сплаве лесоматериалов; воды шахт, рудников; сбросы водного и железнодорожного транспорта; отходы первичной обработки льна, пестициды и т.д. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям

воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды (появление неприятных запахов, привкусов и т.д.), химического состава (появление в ней вредных веществ), в наличии плавающих веществ на поверхности воды и скапливании их на дне водоемов.

Производственные сточные воды загрязнены в основном отходами и выбросами промышленности и сельского хозяйства. Количественный и качественный состав их разнообразен и зависит от отрасли промышленности, ее технологических процессов; их делят на две основные группы: 1) содержащие неорганические примеси, в том числе и токсические; 2) содержащие яды.

К первой группе относятся сточные воды содовых, сульфатных, азотно-туковых заводов, обогатительных фабрик свинцовых, цинковых, никелевых руд и так далее, в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др. Сточные воды этой группы в основном изменяют физические свойства воды.

Сточные воды второй группы сбрасывают нефтеперерабатывающие, нефтехимические заводы, предприятия органического синтеза, коксохимические и др. В стоках содержатся различные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и другие вредные вещества. Вредное действие сточных вод этой группы заключается главным образом в окислительных процессах, вследствие которых уменьшается содержание в воде кислорода, увеличивается биохимическая потребность в нем, ухудшаются органолептические показатели воды.

Важной частью исследований является оценка качества воды. В пособии приведены как простые, но достаточно информативные, так и сложные методики. Таким образом предоставляется возможность самостоятельно решать вопрос об их привлечении для выявления экологического состояния водного объекта.

С помощью органов чувств (т.е. органолептически) можно установить прозрачность, цвет, запах, вкус и температуру. Эти на первый взгляд простые показатели на самом деле позволяют сделать первичную оценку уровня загрязнения воды. Иногда уже по этим показателям удается установить, что является причиной загрязнения водоема. Необходимо отметить, что оценка органолептических показателей — обязательный этап санитарно-химического контроля в системе государственного мониторинга и контроля. Прозрачность воды определяется по ее способ-

ности пропускать свет. Вода считается достаточно прозрачной, если через 30-сантиметровый ее слой можно прочесть обычный шрифт. В прозрачной воде лучше видно не только человеку, но и обитателям водоема. Прозрачность сильно влияет на степень прогревания водоема: если вода грязная, то нагретый верхний слой не смешивается с нижним, более холодным. Запах и вкус вод зависят от растворенных в них минеральных солей, газов и определяются в баллах:

1 балл — весьма слабый запах и привкус, которые может обнаружить только дегустатор;

2 балла — слабый запах и привкус, которые ощущает человек, если обратить на это внимание;

3 балла — заметный запах и привкус, которые вызывают у потребителя неодобрение;

4 балла — ясно выраженный запах и привкус;

5 баллов — запах и привкус очень сильные.

Для развития и роста растений необходимы тепло, свет и питательные вещества, из которых первостепенное значение имеют азот, фосфор, калий, кальций, сера и магний, растворенные в воде. Их называют биогенными элементами (биогенами). Наземные растения получают их с почвенными растворами. В водных сообществах эти вещества могут поглощаться водорослями прямо из воды.

По материалам конкурса «Мертвое озеро» экологической олимпиады-фестиваля «Вместе по свету» (межрегиональная благотворительная общественная организация «Сибирский экологический центр», Новосибирск, 2000)

Рассмотрим упрощенную схему естественного озерного сообщества (рис. 2). На мелководье и вдоль берегов озера растут укорененные водные растения, такие как рогоз, водяные лилии, харовые водоросли. Они выживают в бедной биогенами воде, так как получают необходимые элементы из донных отложений.

Однако они нуждаются в проникновении света, достаточного для фотосинтеза, сквозь толщу воды. Эти растения вместе с водорослями являются продуцентами прибрежной зоны. Консументами здесь являются лягушки, прудовики, личинки стрекоз, рачки-бокоплав и веслоногие рачки. На поверхности воды обитают водомерки и

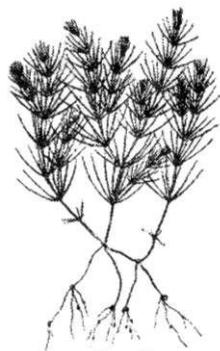


Рис. 2.

Харовые водоросли (Charophyta)

клопы-гладыши. На глубине, на которую проникает солнечный свет (зона фотосинтеза), продуцентами служат разнообразные водоросли (фитопланктон), в том числе динофлагеллаты. Этими продуцентами питаются мельчайшие животные (зоопланктон) — циклопы, дафнии и коловратки, которых поедают мелкие рыбы, например мелкие ушастые окуни, в свою очередь, являющиеся добычей более крупной рыбы — судака или малоротого окуня. Глубоководная зона и донный ил населены бактериями и микроскопическими грибами, личинками хирономид, двусторчатками моллюсками и трубочниками. Эти организмы питаются мертвым органическим веществом — детритом, поступающим на дно со всего водоема.

Олиготрофные, или бедные биогенами, условия

В природе с суши в водоемы попадает относительно небольшое количество твердых частиц и растворенных веществ. В результате в водоемах, питающихся чистыми реками и ручьями, создаются *бедные биогенами* условия. Это ограничивает рост фитопланктона, но позволяет бентосной растительности развиваться на глубине до Юм, обычной для зоны фотосинтеза.

Атмосферный кислород очень медленно растворяется и смешивается с водой. Насыщенная концентрация кислорода в воде при хорошем перемешивании водоема составляет 8—9 мг кислорода на 1 л воды в зависимости от температуры. Летом она падает до значений 8 мг/л, зимой в более холодной воде эта концентрация близка к 9 мг/л. Бентосные (укоренившиеся) растения не только обеспечивают пищу и убежище водным животным, но и поддерживают высокое содержание растворенного кислорода на глубине, так как, выделяясь в процессе их фотосинтеза, он попадает непосредственно в воду. Таким образом, в водоеме, обедненном питательными элементами, может существовать богатая, разнообразная экосистема, состоящая из рыб, моллюсков, личинок поденок и ручейников и бентосных растений, которыми они питаются. Если концентрация растворенного кислорода в воде снижается, то эти виды исчезают первыми. К ним относятся также такие рыбы, как форель, окунь и лосось. Хотя потребность различных видов в кислороде неодинакова, для поддержания жизнедеятельности рыб в воде должно содержаться не менее 5 мг на 1 л кислорода.

Обогащение биогенами, эвтрофикация

В условиях эрозии и выщелачивания водоем постепенно заполняется наносами и обогащается биогенами. Накопление биогенов способствует развитию фитопланктона, а значит, помутнению воды и затенению бентосной (растущей на дне) растительности. Наносы еще больше осложняют эту проблему. Кислород, выделяемый планктоном при фотосинтезе, перенасыщает верхний слой воды и улетучивается с ее поверхности. В ясный солнечный день на пруду часто можно наблюдать, как из скоплений нитчатых водорослей всплывают пузырьки кислорода. Таким образом, фотосинтез фитопланктона не пополняет глубинные воды растворенным кислородом.

Более того, у фитопланктона очень короткий жизненный цикл, а это означает, что его постоянный быстрый рост и размножение компенсируются отмиранием, ведущим к накоплению огромного количества детрита. «Дождь» отмершего фитопланктона поставляет его в часть водоема, находящуюся глубже зоны фотосинтеза. Питаясь детритом, бактерии также потребляют в процессе дыхания кислород, сокращая тем самым его содержание в воде. Когда растворенного кислорода не остается, бактерии выживают за счет анаэробного брожения (процесс, в котором вместо кислорода используются превращения серы), т.е. они могут поддерживать содержание кислорода в воде на нуле, пока присутствует детрит, которым они питаются. Следовательно, содержание растворенного кислорода бывает крайне высоким у поверхности за счет фотосинтеза фитопланктона, тогда как на глубине его запасы истощаются бактериями (редуцентами).

Обитатели эвтрофного водоема (рис. 3) — ряска, сине-зеленые водоросли, эвглена зеленая, инфузория туфелька - устойчивы к высоким уровням

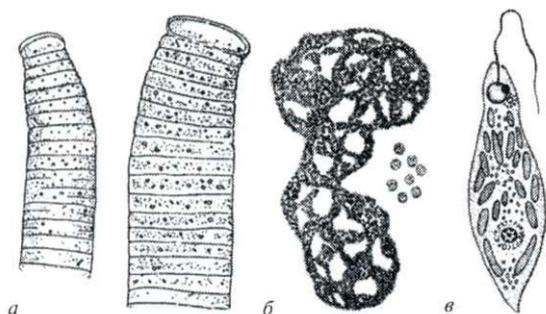


Рис. 3. Синезеленые водоросли (Cyanophyta): а — род осциллятория (*Oscillatoria*); б — род микроцистис (*Microcystis*); в — эвгленовые водоросли, род эвглена (*Euglena*)

загрязнений, развиваются при повышенной температуре и избытке растворенных в воде органических веществ; такие беспозвоночные, как планария, личинка комара-дергуна, трубочник, являются редуцентами, разлагающими отмершие останки в иле. Они могут обходиться без кислорода, переходя на хемосинтез, основанный на получении энергии из химических реакций, например, с участием серы.

«Дождь» фитопланктона переносит усвоенные им биогены на дно, но по мере разложения детрита они вновь высвобождаются. Поскольку холодная, более плотная вода опускается вниз, а теплая поднимается вверх, возникают конвекционные потоки, возвращающие биогены к поверхности, и весь процесс неоднократно повторяется.

Эвтрофикацией называется процесс обогащения водоема биогенами, стимулирующими рост фитопланктона. От этого вода мутнеет, гибнут бентосные растения, сокращается концентрация растворенного кислорода, задыхаются обитающие на глубине рыбы и моллюски. Озера с большим количеством биогенных элементов называют эвтрофными (от греческих слов «эв» — хорошо, «трофос» — пища). К помутнению воды ведут также и наносы, так как биогены, например нитрат-, фосфат- и калий-ионы, прикрепляются к частицам глины и гумуса, следовательно, они неизбежно сопутствуют наносам, и все источники последних одновременно служат источниками биогенов.

Озера, подверженные эвтрофикации, иногда называют мертвыми, но с биологической точки зрения это неправильно, так как общая биопродуктивность фитопланктона может быть значительно выше, чем у бентосной растительности. В свою очередь, им иногда питаются крупные популяции некоторых рыб, избегающих глубоких, обедненных кислородом слоев воды. Значит, правильнее рассматривать эвтрофикацию как смену сплошной, богатой видами экосистемы, основанной на бентосной растительности, на простую, основанную на фитопланктоне. Однако, поскольку эвтрофный водоем не доставляет эстетического удовольствия от плавания, катания на лодках и рыбной ловли, его можно считать мертвым с этой точки зрения. Кроме того, если озеро служит источником питьевой воды, ее качеству грозит серьезная опасность: клетки водорослей быстро забивают водоочистные фильтры и придают воде неприятный вкус.

Естественная и антропогенная эвтрофикация

В геологических масштабах времени водоемы постепенно обогащаются биогенами и заполняются поступающими с суши наносами. Таким образом,

эвтрофикация водоемов — составная часть естественного процесса. Люди значительно ускорили его. За несколько десятилетий они привели к изменениям, которые в природных условиях происходили бы тысячи лет. Поэтому можно говорить об *антропогенной* эвтрофикации, вызванной и ускоренной деятельностью человека, противопоставляя ее *естественной*.

Мы привыкли почти автоматически сваливать все связанные с загрязнением проблемы на промышленный выброс ядовитых соединений. Однако эвтрофикация вызывается тем, что всегда считалось безвредным, — почвенными частицами и удобрениями.

Итак, причина эвтрофикации — поступление наносов и биогенов. Опыт показывает: если его сократить, существующие количества постепенно стабилизируются или будут вынесены из системы. Значит, в водоеме могут со временем восстановиться олиготрофные (бедные биогенами) условия.

Источники наносов и биогенов

Источник всех наносов — почвенная эрозия. Где бы она ни происходила, количество твердых осадков, выносимых ручьем и реками в озера, заливы, эстуарии и, наконец, в океан, возрастает.

Основные источники эрозии: 1) пашни; 2) пастбища, страдающие от перевыпаса; 3) площади, на которых сведен лес; 4) стройплощадки; 5) карьеры; 6) овражная и береговая эрозия; 7) прочие источники: обнаженные участки почвы вокруг школ, домов, магазинов, вдоль дорог, где земля после застройки оголена, а растительность не восстановлена; такие участки обычно не зарастают сами собой и непрерывно подвергаются эрозии. Каждый из них может быть не очень большим, но в совокупности они дают значительную часть наносов.

Основные источники биогенов: 1) наносы; 2) удобрения, вымываемые с полей; 3) удобрения, вымываемые с газонов и из садов; 4) отходы животноводства, смываемые с пастбищ, ферм, из конюшен и других мест скопления животных, так как любые отходы животного происхождения, включая

и человеческие, — богатый источник биогенов; 5) смываемые из городов и пригородов отходы домашних животных. Плотность последних в городах, по меньшей мере, в 100 раз выше, чем в диких популяциях видов таких же размеров в естественных экосистемах. Экскременты домашних животных наряду с удобрениями, вымываемыми с газонов и из садов, делают поверхностный сток из городских и пригородных районов одним из важнейших источников биогенов; 6) канализационные стоки. Несмотря на то что в развитых странах большая часть канализационных стоков очищается, системы их очистки, существующие в настоящее время, не предусматривают устранения биогенов, и последние попадают в водотоки вместе с обработанной водой. Значит, очистные сооружения — один из важнейших источников биогенов; 7) фосфатсодержащие детергенты. В водных экосистемах фосфаты часто являются лимитирующим фактором, поэтому их содержание имеет особое значение. Подсчитано, что человеческие экскременты дают только 30% фосфата сточных вод, а 60% поступают в них с детергентами. Обычное мыло, реагируя в воде с кальцием, дает нерастворимый творожистый осадок (вспомните след вокруг сливного отверстия ванны). Когда появились современные стиральные машины с центрифужным механизмом сушки, этот осадок стал оставаться на белье, поэтому мыло вытеснили детергенты. Их молекулы состоят из длинной углеводородной цепочки, хорошо растворимой в жирах, с одной стороны, и прекрасно растворимой в воде фосфатной группы — с другой. Такая молекула захватывает жирное или маслянистое вещество и переносит его в водный раствор, не осаждаясь при этом в жесткой воде, фосфат прекрасно подходит для водорастворимой части детергента, так как дешев и не токсичен. Но в настоящее время стали доступными его заменители; 8) кислотные дожди. Они дают существенную часть азота, поступающего в водоемы, так как азотная кислота — один из важнейших их компонентов.

ЦЕЛЬ — оценить роль водного фактора в устойчивом развитии общества, привлечь внимание к проблемам экономии воды, показать, что можно сделать в этом направлении каждому человеку.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Вода — незаменимый, жизненно важный ресурс. Если вспомнить, что в соответствии с концепцией устойчивого развития поколение ныне живущих людей должно использовать природные ресурсы так, чтобы следующие поколения людей тоже могли жить в благоприятной окружающей среде и удовлетворять свои потребности (в пище, одежде, чистом воздухе, доброкачественной воде, электроэнергии и т.д.), то становится ясно, что чистая вода — ресурс устойчивого развития. А значит, и водопользование должно быть устойчивым, т.е. неистощительным, незагрязняющим.

Несмотря на то что в целом водные ресурсы считаются неисчерпаемыми, человечество все острее испытывает недостаток пресной воды. Одна из причин — неравномерное распределение воды на планете. Там, где она нужнее всего, запасов воды мало. Менее 1% пресной воды на Земле можно считать возобновимым ресурсом. Остальная вода находится в ледниках, либо под землей, либо в труднодоступных местах. И из этого 1% мы уже используем не менее половины!

Домашние хозяйства используют около одной пятой всей потребляемой в стране воды. Примерно столько же используется в сельском хозяйстве (например, орошение полей), остальное потребляет промышленность.

Всего в России на каждого жителя используется 1 400 л воды в день. За год ею можно наполнить две хорошие трехкомнатные квартиры!

Хотя вода, как химическое вещество, не исчезает, ее качество может изменяться. С каждым годом люди используют все больше воды, и природа не успевает очищать ее естественным путем. В России очищается перед сбросом в природную среду не более 6% всех сточных вод. Ухудшение качества воды приводит к тому, что объем доступной нам чистой воды ежегодно сокращается.

Каждому человеку на Земле необходимо незамедлительно начать действовать в двух направлениях:

- снизить (в разумных пределах) использование чистой пресной воды (так называемое водосбережение);

- как можно меньше загрязнять воду.

ОБОРУДОВАНИЕ

Плакат с изображением процентного соотношения количества различных видов воды на планете Земля, карточки с задачами, калькуляторы (2—3 шт.).

ЗАДАНИЯ

Каждая команда получает в результате случайного выбора две задачи на вычисление и одну ситуационную задачу. Вычисления разрешается проводить с использованием калькулятора. При решении ситуационных задач необходимо обосновать выбранный вариант.

Задачи на вычисления

1. Сколько кубометров воды ежедневно поступает в квартиры жителей вашей области, если в среднем на каждого из них приходится 250 л?

2. 5 г дизельного топлива или других нефтепродуктов достаточно, чтобы загрязнить 100 л воды настолько, что в ней погибнет половина рыб и других гидробионтов. Какой объем воды будет загрязнен, если рядом с озером в результате аварии на нефтепроводе было пролито 2 т нефти и четверть этого количества попала в озеро?

3. В европейских государствах 1 м³ воды стоит 8 евро, а, например, в г. Томске — 18,5 руб. Вычислите, в какую сумму обходится европейцу и россиянину использование воды за 30 дней. Суточный норматив принять для России 250 л, для Европы — 150 л.

4. В европейских государствах 1 м³ холодной воды стоит 8 евро, а в России в среднем 10 руб. Вычислите, в какую сумму обходится европейцу и россиянину однодневное использование воды, если израсходовано:

- а) для приготовления пищи — 3 л;
- б) на мытье рук в течение дня — 6 л;
- в) на утреннее умывание — 7 л;
- г) ополаскивание унитаза — 6 раз по 10 л;
- д) принятие ванны — 150 л.

5. Рассчитайте, на какое время хватит воды озера Байкал (объем 23 015 км³), чтобы обеспечить водой население всей Земли (6,2 млрд чел. по 250 л в день на человека?).

Ситуационные задачи

1. С какими из этих утверждений вы согласны:

- а) чем больше мы потребляем воды, тем больше забираем ее из природных источников;
- б) человек забирает из недр чистые подземные воды, а сбрасывает в реки плохо очищенные сточные воды;
- в) бережное отношение к воде — залог благополучия не только ныне живущего, но и будущих поколений людей;
- г) в будущем техника шагнет вперед, и ученые придумают новые способы получения чистой воды, поэтому сейчас ее можно тратить в неограниченном количестве.

2. Как ты поступишь, если увидишь, что водитель моет автомобиль на реке:

- а) немедленно запишешь номер машины и позвонишь в милицию или ГИБДД;
- б) устроишь громкий скандал, привлечешь внимание как можно большего круга людей, присутствующих на берегу, чтобы устыдить врага природы;
- в) вежливо поздороваясь и в доброжелательном тоне попытаешься убедить автомобилиста в необходимости правильного поведения в водоохранной зоне;
- г) предложите свой вариант действий_____

3. Представьте, что поломка лодочного мотора привела к утечке топлива в озеро. Что следует предпринять рыбаку:

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оцениваются верность вычислений, обоснования выбранного решения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Через обычный водопроводный кран проходит до 15 л воды в минуту.

Через незакрытый кран выливается около 1 тыс. л воды за час.

Даже самая малая утечка уносит до 80 л воды в сутки.

а) устранить неисправность, быстрее перебраться на новое место, где продолжить рыбалку;

б) попытаться собрать радужную пленку ведром;

в) вызвать по телефону экологов, пусть борются за чистоту водоема, так как это их работа;

г) предложите свой вариант действий_____

4. 20 лет назад в развитых странах жители тратили 350 л воды на одного человека в день, а сейчас — около 150 л. Чем, по-вашему, это можно объяснить:

а) ухудшением качества водопроводной воды и стремлением приобретать бутилированную воду;

б) бережливостью европейцев и заботой о поколениях людей, которые будут жить на Земле после нас;

в) экономией финансовых средств в связи с глобальным экономическим кризисом;

г) причина в другом, а именно_____

(свой вариант ответа)

5. Какие из приведенных ниже утверждений являются, по вашему мнению, ложными, а какие — истинными:

а) при стирке белья полоскать лучше в проточной воде;

б) использование посудомоечных машин хоть и более дорогой, но эффективный способ экономии воды и электроэнергии при мытье большого количества посуды;

в) при использовании рычаговых смесителей меньше воды уходит впустую при подборе оптимальной температуры воды;

г) избежать больших потерь воды можно, если принимать ванну, а не душ;

д) для размораживания продуктов удобно использовать струю воды из-под крана.

По нормативам на каждого жителя города в России в среднем приходится 220 л холодной воды в сутки.

Один человек за день расходует:

— на мытье рук — 6—8 л воды;

— на чистку зубов — 6—8 л воды;

- для приготовления пищи — 3 л;
- ополаскивание унитаза — около 10 л за один раз;
- принятие ванны, наполненной до половины, — 150 л;
- душ в течение 5 мин — около 100 л воды;
- стирка — 130—150 л за один раз;
- влажная уборка в квартире — не менее Юл.

Если семья из 4 человек сэкономит хотя бы 20% водопроводной воды, которой пользуется, то за год получится озеро диаметром 200 м и глубиной 2 м.

Сколько воды нужно, чтобы изготовить...

- 1 автомобиль — 150 тыс. л;
- обед на 4 человек — 100 тыс. л;
- 1 джинсы — 8 200 л;
- 1 яйцо — 400 л.

Сколько воды можно испортить, если...

- вылить 1 л бензина — 1 млн л;
- выбросить 1 батарейку — 20 тыс. л;
- 1 л сточной воды из наших квартир — 8 л;
- 1 чайной ложки дизельного топлива или

других нефтепродуктов достаточно, чтобы загрязнить 100 л воды настолько, что в ней погибнет половина рыб и других гидробионтов.

Полезные советы на каждый день

Установите счетчики на горячую и холодную воду. Сменяющиеся цифры непременно заставят вас более экономно расходовать воду. И цена счетчика окупается очень быстро.

При мытье посуды не держите кран постоянно открытым. Можно сначала воспользоваться моющим средством, обработать всю посуду, а потом ополаскивать. Потребление воды снизится в 3-5 раз, если мыть и ополаскивать посуду в наполненных водой емкостях (это особенно легко сделать, если раковина состоит из двух отделений).

Использование посудомоечных машин хоть и более дорогой, но эффективный способ экономии воды и электроэнергии.

Используйте посудомоечную и стиральную машину только при полной загрузке.

Не размораживайте продукты под струей воды из-под крана. Лучше всего заранее переложить продукты из морозилки в холодильник.

По возможности принимайте душ, а не ван-

ну. Используйте в душе экономичный рассеиватель с меньшим диаметром отверстий.

Установите насадки-распылители на краны, которые разбивают поток воды на большее количество мелких струек. Это поможет сократить потребление воды почти в 2 раза.

Почините или замените все протекающие краны. Неисправный кран за сутки может «накапать» от 30 до 200 л воды!

При выборе смесителей отдайте предпочтение рычаговым. Они быстрее смешивают, и меньше воды уходит впустую.

При умывании не делайте струю воды слишком большой, а во время чистки зубов воду вообще можно выключить - чтобы ополоснуть рот, достаточно и стакана воды.

Из-за неисправного бачка теряются десятки литров воды ежедневно. Старайтесь следить за состоянием сантехники и вовремя устраняйте неисправности.

По возможности приобретайте экономичную сантехнику, например унитаз с двумя режимами слива или сливной бачок с рычагом, который позволяет выбирать количество сливаемой воды. Если у вас обычный унитаз, то можно сэкономить до 20 л чистой воды в сутки, если в бачок поместить наполненную водой двухлитровую пластиковую бутылку.

Не полощите белье под проточной водой. Для этих целей лучше использовать наполненную ванну или таз.

На даче, если есть возможность, собирайте и используйте для сельскохозяйственных работ дождевую воду.

Используйте минимум бытовой химии — не нужно сыпать в стиральную машину излишек порошка или отбеливателя. Уже сейчас в магазинах можно выбрать моющие средства, не содержащие хлора, фосфатов и полностью разлагающиеся в природе.

Никогда не выливайте никакие химические вещества и растворы в водоемы или на почву.

Мойте автомобиль только на специально оборудованных мойках.

(Источник: сайт Гринпис России www.greenpeace.org; информационные материалы «По планете — легкими шагами», Санкт-Петербург, 2006.)

Ц Е Л Ь — оценить важность воды как геологического деятеля, регулятора климата, рассмотреть связь различных составляющих круговорота воды в природе, обозначить ценность сохранения каждого из них.

В В О Д Н О Е С Л О В О

Жизнь на Земле тесно связана с водой. Точнее, вода — это сама жизнь, как сказал автор сказки «Маленький принц» А. Экзюпери. Вода нужна везде.

Какую роль вода играет в природе? А почему роль, а не роли? Ведь у воды множество образов: это и пар, и стремительный поток, и айсберг, и снежинка, и болото, и даже капля пота на лбу.

Если вы любите театр, лицедейство, то предлагаем принять участие в нашем конкурсе и выступить в нескольких ролях в театре воды. Ваши роли (по жребию, кто какую карточку вытянет): ледник, река, океан, грунтовая вода, озеро, болото, ручей, дождинка, снежинка и т.д.

О Б О Р У Д О В А Н И Е

Для задания 1. Карточки с надписями: океан, облака, дождинка, снежинка, ледник, ручей, река, озеро, болото, грунтовые воды. Таблички-транспаранты: «Первооснова жизни», «Геологический деятель, созидатель и разрушитель лика Земли», «Участник круговорота веществ в природе», «Регулятор климата», «Среда обитания», «Обеспечивает жизнедеятельность растений», «Носитель и накопитель энергии и информации», «Обеспечивает жизнедеятельность клеток животных и человека».

Для задания 2. Карты-схемы маршрутов молекулы воды; цветные шнуры (веревочки) и прищепки-клипсы (20 шт.).

З А Д А Н И Я

Задание 2. Все участники тянут по одной карточке с надписью - ролью воды. Затем ведущий предлагает вспомнить, какое имеет значение вода в природе. Ведущий называет роль воды, поднимая табличку-транспарант, а тот, кто считает, что речь идет именно о нем, называет свой персонаж.

Будьте внимательны и постарайтесь правильно установить эти связи. Итак:

Первооснова жизни — океан.

Геологический деятель, созидатель и разрушитель лика Земли — ледник, река, ручей.

Участник круговорота веществ в природе — внимание, все участники игры должны откликнуться!

Регулятор климата на планете — океан.

Среда обитания — река, океан, болото, озеро.

Обеспечивает жизнедеятельность клеток животных и человека — грунтовая вода, река, ручей, озеро.

Обеспечивает жизнедеятельность растений — грунтовая вода, дождинка, болото.

Носитель и накопитель энергии и информации — река, снежинка, ручей.

Как видите, одинаковые функции могут иметь разные виды природной воды. Но и один водный объект может играть разные роли.

Задание 2. Команда получает карту-схему. На ней — жизненный путь молекулы H_2O .



Эта молекула похожа на маленького медвежонка, нос — кислород O , на ушках — водород H . Именно такое изображение показывает, как из двух атомов водорода и одного атома кислорода построена молекула воды.

Участникам предлагается выполнить следующие действия:

1. Построиться (по соответствующим ролям) в цепочку в последовательности, указанной на карте-схеме, присоединившись друг к другу с помощью веревочек и прищепок.
2. Изобразить без слов, только на языке жестов и движений, свои функции в природе в соответствии с ролью.
3. Ответить на вопрос «Что произойдет, если какое-то из звеньев круговорота исчезнет (например, человек осушил болото или вследствие парникового эффекта растаял снег на горной вершине и т.п.)?».

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Верное определение значений воды, артистичность исполнения своих ролей, верное построение цепочки, активное обсуждение заданных вопросов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Во все времена исследователи уверенно утверждали, что вода — великий путешественник. **Глобальный круговорот воды** протекает в четырех основных направлениях: испарение с поверхности суши и океана; влагоперенос в атмосфере; осадки; сток речных, поверхностных и подземных вод на суше. Если бы Мировой океан постоянно не получал пресные воды в виде осадков и континентального стока, то в результате испарения его уровень за 1 год мог бы снизиться более чем на 1 м.

Сущность и значение большого круговорота воды в природе впервые понял знаменитый английский астроном Эдмунд Галл ей, дав ему название «Grand Phenomenon» (великое явление природы). Но только в конце XIX в. австрийский геолог Эдуард фон Зюсс верно объяснил природу подземных вод как результат выделения их из расплавленной магмы.

Круговорот воды — важнейшее условие для жизни в биосфере. Вода необходима живым организмам для добычи углерода, для разрушения горных пород, используется как универсальный растворитель, регулятор температуры.

Океан - непрерывная водная оболочка Земли. Он окружает все материки и острова и характеризуется общностью солевого состава. Мировой океан покрывает 70,8% земной поверхности и делится материками на четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый.

Посмотрите на глобус. К Европе, Африке и Австралии прилегают по два океана, к Америке и Антарктиде — по три. Только к Азии прилегают все четыре океана.

Испарение — обычный и в то же время не до конца изученный процесс. Это восходящая часть круговорота воды, «солнечный насос», подни-

мающий гигантские объемы воды на большую высоту в атмосферу. Облачность служит «всемирным одеялом»: взвесь из капель воды в воздухе беспрепятственно пропускает сквозь себя солнечные лучи, согревающие Землю, но не позволяет тепловому излучению исчезнуть в космосе.

Водяной пар в атмосфере Земли - малая составляющая гидросферы. Из него образуются облака, роса, туманы, изморозь, а также снег, град, дождь и другие осадки. Атмосферная влага все время возобновляется и перемещается быстрее, чем в реках. Скорости воздушных течений нередко достигают десятков метров в секунду, поэтому капля воды может обогнуть нашу планету за несколько дней! Атмосферная влага всегда пресная, так как образуется в результате испарения с водной или увлажненной поверхности или выводится растениями (этот процесс называется транспирацией).

Облака состоят из миллиардов мельчайших капелек воды или кристалликов льда, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии. Существует классификация облаков, позволяющая отнести их к тому или иному из десяти типов. В Международном атласе облаков используются слова, помогающие представить их внешний вид. Латинский корень «*stratum*» свидетельствует о плоских слоистых образованиях, «*nimbus*» относится к дающим дождь облакам, «*cumulus*» — к башневидным облакам. Различаются облака верхнего, среднего, нижнего ярусов, а также облака вертикального развития.

Осадки. В любой момент времени до 50% небосвода над Землей покрывают облака. Однако осадки выпадают лишь в очень немногих районах. Образование частиц осадков - очень сложное явление, не имеющее однозначного те-

оретического объяснения. Вы думаете, что при 0 °С вода обязательно замерзает? Да, это точка затвердевания чистой воды. Но водяной пар может оставаться в газообразном состоянии и при температуре намного ниже 0 °С. Вода быстро переходит в лед, если есть «ядра конденсации».

Дождь — вид осадков в форме капель воды, выпадающих на поверхность Земли из облаков. Капли образуются в результате конденсации водяных паров воздуха в верхних, более холодных слоях атмосферы.

Снег — один из видов воды в твердом состоянии. Пушистые шестиконечные снежинки по своей форме не повторяют одна другую. Гораздо более опасна другая разновидность твердых атмосферных осадков — **град**. Это сферические частицы плотного льда диаметром от 5 до 55 мм. Град выпадает из кучево-дождевых облаков длинными узкими полосами обычно при сильных грозах.

Ледник — скопления льда атмосферного происхождения на земной поверхности, образующиеся в тех местах, где за год отлагается больше твердых осадков, чем стает и испаряется. На большинстве ледников есть области питания, где накапливается лед, и области, где преобладает его таяние и испарение. Под давлением собственного веса и благодаря уклону земной поверхности ледники движутся со скоростью от нескольких сотен метров до 2 км в год. Общая площадь покрывающих Землю ледников составляет около 16 млн км², т.е. 11% поверхности суши. Различают два типа ледников: горные и наземные ледниковые покровы. В геологической истории Земли существовали так называемые ледниковые эпохи, когда из-за похолодания климата ледники резко разрастались с севера на юг. Ледниковые эпохи сменялись межледниковьями. Несколько циклов ледниковых эпох и межледниковья составляют ледниковый период. Последняя ледниковая эпоха была 10—12 тыс. лет назад.

Ручей — небольшой мелкий постоянный или временный водоток. Обычно ручей имеет узкое извилистое русло длиной не более 3—5 км.

Реки — это самые быстрые транспортеры влаги. Вода в них возобновляется быстрее, чем в любой другой составляющей гидросферы. Одни реки огромны (например, Амазонка имеет длину, почти равную радиусу Земли), а другие, как говорят в народе, курица пешком перейдет. Равнинные реки несут свои воды плавно, по

широким руслам, а горные потоки с ревом несутся по узким крутым ущельям. Поведение рек обусловлено физико-географическими особенностями водосборных бассейнов и климата и подчиняется законам географической зональности. Реки могут пересыхать во время сильных засух и перемерзнуть в период крепких морозов. В зоне устойчивого снежного покрова характерны весенние разливы. Реки могут исчезать и появляться вновь. Реки могут впадать одна в другую, в озеро, в болото, в океан или, никуда не впадая, теряться в гальке или песках, разветвляться на систему проток.

Точно не известно, сколько рек, речушек, ручьев и ручейков течет на Земле. Если считать все реки длиной менее 10 км, то их количество составит около 3 млн. А вот крупных рек длиной свыше 1 тыс. км немногим более 50. Крупнейшие реки мира Обь и Иртыш имеют длину 5 410 км, Амур — 4 444 км, Лена — 4 400 км.

Озеро — природный водоем, заполненный водой в пределах своего ложа (озерной чаши) и не имеющий соединения с морем. Крупнейшее озеро мира — Каспийское море (376 тыс. км²), глубочайшее озеро мира — Байкал (1 620 м).

Водоохранилище — искусственный водоем объемом более 1 млн м³, создаваемый, как правило, путем перегораживания реки плотиной для накопления и последующего использования воды. В России самое большое водохранилище — Братское, занимающее площадь 5 470 км², его объем 169,3 км³.

Болота — малая составляющая гидросферы. Они занимают промежуточное положение между озерами и подземными водами. Болота характеризуются временным или постоянным избытком влаги, растениями, приспособленными к обилию воды и недостатку кислорода, и торфяными залежами. Низинные болота образуются в понижениях рельефа, они питаются за счет поверхностных текучих вод или подземного стока. Верховые болота, меньшие по размерам, характерны для впадин на возвышенных участках. Они пополняются водой за счет атмосферных участков. Переходный тип болот имеет смешанное питание.

Грунтовые воды — подземные воды, залегающие на первом от поверхности земли водоупоре (например, глине). Грунтовые воды обычно образуются за счет просачивания атмосферных осадков, поверхностных вод и пополняются за счет конденсации водяных паров.

ЦЕЛЬ — привлечь внимание к проблемам браконьерства на водных объектах, к водным животным, используемым человеком в качестве пищи, и их сохранению, побудить у участников сочувствие к водоплавающим птицам, рыбам и другим животным, страдающим от человеческой деятельности.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Издавна люди в Сибири селились по берегам больших и малых рек. Река в буквальном смысле кормила сибиряка. Осетр, нельма, муксун обитали в таком количестве, что хватало всем — и томичам, и омичам, и жителям Алтая, и Кузбасса, да еще обозами отправляли в Европу. Рыбачили для себя - с помощью удочек, в промысловых артелях — сетями. Ячейки у сетей были не слишком маленькими, чтобы мелкие рыбешки выскакивали и уплывали расти дальше. Старались ограничивать вылов на каждом участке, давая возможность возобновляться рыбным запасам. Последние 30 лет характеризуются значительным отрицательным воздействием человека на водоемы. Не исключение и реки Обского бассейна. В воду попадают удобрения и пестициды, выносимые с полей дождевыми и снеготалыми водами, сбрасываются недостаточно очищенные сточные воды, проливается топливо и машинное масло с лодок, катеров, кораблей. Добыча полезных ископаемых — нефти, угля, различных руд — тоже сопровождается накоплением в окружающей среде твердых, газообразных и жидких отходов. Все загрязнители, находящиеся в воздухе и почве, легко могут оказаться в воде, ведь, по известному экологическому закону Б. Коммонера, всё связано со всем. Другой закон гласит: «За всё надо платить». Ценой индустриализации Сибири, освоения человеком ее акваторий является многократное уменьшение рыбьего поголовья. Виной тому не только прямое истребление браконьерами стерляди, осетра и других наиболее ценных видов рыб, но и косвенное негативное воздействие на водные экосистемы: загрязнение воды чужеродными веществами (ксенобионтами) и поступление избытка биогенных элементов (азота и фосфора), что приводит к росту заболеваний среди рыб, к эвтрофикации и, как следствие, к другим негативным процессам.

Скоро вы станете взрослыми. Отдых на берегу реки с удочкой, возможно, станет хобби для кого-то из вас. А может быть, кто-то уже и сейчас увлекся рыбалкой. Мы очень хотим, чтобы вы стали не браконьерами, а настоящими любителями природы. Ведь девиз рационального природопользования - «Охраняй, используя, и используй, охраняя».

ОБОРУДОВАНИЕ

Для задания 1. Удочка с длинным удилищем, удочка-закидушка с несколькими небольшими крючками, спиннинг, приспособление для подледного лова, снасти браконьерского лова стерляди - самолов, фрагмент рыболовной сети с мелкими ячейками, морда — плетеная корзина. Карточки с описанием орудий лова (как и в каких случаях их используют). Кроме перечисленных выше в список могут быть включены «экзотические» острога, гарпун.

Для задания 2. Удочка с укороченным удилищем и леской с магнитом в качестве крючка; два пластмассовых ведерка (одно из них, с надписью «Для уха», должно быть большого, не менее 20 см, диаметра, чтобы поместился «улов» — вырезанные из картона рыбы, а второе, для подсказок в виде карточек, может быть поменьше); водоем: кусок голубой ткани или большой пластмассовый таз, куда помещены подводные обитатели, вырезанные из картона рыбы, в том числе и не характерные для Обского бассейна, рак, лягушка, а также консервная банка, старый сапог, велосипедное колесо и другой хлам, который можно встретить на дне реки или озера; карточки-подсказки с изображениями рыбацких трофеев с сопроводительными пояснительными подписями.

ЗАДАНИЯ

Задание 1. Предлагается рассмотреть орудия лова, которые используют любители рыбалки.

Под разными номерами находятся запрещенные и разрешенные инструменты для рыбалки. Задача — рассказать, для какого вида ловли они предназначены. Необходимо выявить те орудия лова,

которые запрещены в нашей стране. В случае затруднений у команды есть право на подсказку, однако это снизит заработанную оценку.

Задание 2. «Рыбацкое счастье».

Представьте, что вы находитесь на берегу ... (название реки или озера, находящихся в той местности, на территории которой проводится игра). Сейчас мы посмотрим, какая рыба (и не только) здесь водится. Есть поговорка, соответствующая неудачной рыбалке: «Рыбка плавает по дну, не поймашь ни одну». Давайте проверим, какая она, рыбацкая удача. Члены команды по очереди, используя специальную удочку, будут вытаскивать из нашего, разумеется, виртуального (условного) водоема обитателей реки. Каждый рыбацкий трофей вы должны охарактеризовать: назвать, что поймано; если можно, указать особенности (окраска, повадки, чем питается, кто его ест — все, что знаете). Подсказки на случай, если вы затрудняетесь назвать ту или иную рыбу или непонятно, что следует делать с выловленным предметом, написаны на обороте карточки с уловом. В ведро надписью «Для ухи», помещайте рыбу, которую можно считать дарами природы. С остальными извлеченными удочкой трофеями предложите, что можно сделать. Решение будет оценено соответствующими баллами. Время конкурса ограничено (5 минут).

Варианты карточек-подсказок к некоторым выловленным рыбацким трофеям (каждой команде достаются разные, но равноценные по трудности задания):

1. Нельма

Вы поймали «призрак» нельмы. Эту рыбу теперь можно встретить в реках Обского бассейна очень редко.

2. Осетр

К вам на крючок попала рыба, занесенная в Красную книгу. Ваши действия:

а) немедленно выпустить в реку;

б) оставить среди других выловленных рыб как предмет особой гордости, чтобы похвастать дома;

в) положить отдельно, чтобы потом посолить, высушить и всегда показывать этот редкий экземпляр друзьям и знакомым с комментариями, что этот вид исчезающий и находится под охраной.

3. Ротан

Здравствуй, я ротан. Я — интродуцент и горжусь таким красивым прозвищем. Меня специально пригласили пожить в местных речках и озерах, чтобы очистить их от избытка водорослей. Но так как я полифаг (могу есть не только растения, а имею широкий спектр питания), я прижился везде очень хорошо. Я вытеснил стенофагов (узкоспециализированные виды, живущие за счет небольшого ассортимента кормов).

4. Сапог

Я — старый рыбацкий резиновый сапог. Мой бывший хозяин с моей помощью долго занимался браконьерством в этих местах. Когда однажды его поймал с поличным патруль рыбнадзора, он

пытался сбежать от него, провалился в илистое дно, и я свалился с ноги.

5. Золотая рыбка

Вам очень повезло. Я та самая золотая рыбка, которая может выполнить три желания. Но сейчас не я, а вы должны выполнить мои желания, и тогда за них у вас будут начислены баллы, необходимые для победы. Вот мои желания:

а) слышала я, что раньше рыба белуга в Оби достигала 2-метровой длины. Вот бы хоть одним глазком увидеть! Нарисуйте мне ее;

б) наша река к концу лета сильно зарастает водорослями в тех местах, где на мелководье подолгу стоят коровы. Уж не они ли виной тому являются? Скажите, что может быть причинами эвтрофикации и как ее уменьшить? Нам, рыбам, очень плохо в заросшем водоеме: мало света и кислорода;

в) спойте мне песню, в которой упоминалось бы о рыбах, уважьте.

6. Язь

Будьте внимательны! Я и мои братья и сестры заражены отвратительными описторхами! Если вы будете торопиться меня съесть и время варки (жарки) будет меньше, чем 40 минут, то можете заболеть, заразившись этими паразитами!

7. Щука

Берегитесь — я хищница с острыми зубами, мне палец в рот не клади! Встретились бы вы со мной лет двести назад — приняли бы меня за бревно — таких размеров были щуки. А теперь...

8. Лещ

Будьте внимательны! Я и мои братья и сестры заражены отвратительными описторхами! Если

вы будете торопиться меня съесть и время варки (жарки) будет меньше, чем 40 минут, то можете заболеть, заразившись этими паразитами!

9. Окунь

Я хищник, и моя полосатая окраска позволяет мне хорошо прятаться среди водорослей.

10. Карась

Будьте внимательны! Я и мои братья и сестры заражены отвратительными описторхами! Если вы будете торопиться меня съесть и время варки (жарки) будет меньше, чем 40 минут, то можете заболеть, заразившись этими паразитами!

11. Налим

Про меня рассказывают байки, что я утаскиваю на дно людей, а затем объедаю утопленников. На самом деле я мирно поедаю отходы, упавшие на дно. Я уборщик в водоеме.

12. Муксун

Когда-то томичей даже называли муксунниками, а теперь о былой роскоши приходится только мечтать.

13. Стерлядь

Отпустите меня, пожалуйста! У меня столько еще работы на дне: я непрерывно должна очищать его от детрита. Мой рот напоминает трубу пылесоса: втягивает речной мусор.

14. Пескарь

Будьте внимательны! Я и мои братья и сестры заражены отвратительными описторхами! Если вы будете торопиться меня съесть и время варки (жарки) будет меньше, чем 40 минут, то можете заболеть, заразившись этими паразитами!

15. Ерш

Я колючий и скользкий. Иногда и самому мне это не нравится. Но что поделаешь: вокруг столько врагов! Того и гляди, слопают, если не сопротивляться.

16. Плотва

Будьте внимательны! Я и мои братья и сестры заражены отвратительными описторхами! Если вы будете торопиться меня съесть и время варки (жарки) будет меньше, чем 40 минут, то можете заболеть, заразившись этими паразитами!

17. Консервная банка

Когда-то я называлась «Шпроты». У меня была цена и стоимость. А чего стою я теперь? Могу ли я еще кому-то пригодиться или совсем бесполезна? Ребята, ответьте!

18. Рак

Мои двоюродные братья живут в далеких морях, на коралловых рифах, любясь медузами и золотыми рыбками, а я прозябаю на дне мутных грязных речек.

19. Лягушка

Я счастлива, что живу в России, потому что во Франции почти всех моих собратьев уже съели.

20. Велосипедное колесо

У меня была яркая жизнь. Сельский почтальон долго развозил на велосипеде письма, газеты и журналы. Велосипед состарился, колесо отвалилось и оказалось на свалке возле деревни, на берегу реки. Весной во время половодья большие льдины выдернули и вынесли с собой меня и другой мусор.

Теперь лежу на дне и ржавею. А ведь еще могу послужить людям! Подскажите, каким образом?

21. Хариус

Меня считают видом-индикатором чистоты водоема. Я живу только в чистой проточной воде, где достаточно кислорода.

22. Стеклянная бутылка

Некоторым моим сестрам из высокого рода «Стеклотара» повезло. Их сдали в пункт приема, и в эти бутылки снова нальют пиво. А я, разбитая, вредоносная, стала угрозой для всех.

23. Хвост русалки

Я, русалка, обращаюсь к вам. Перед вами изображение моего хвоста. Для того чтобы своими чарами я околдовала жюри и вы выиграли не только этот, но и другие конкурсы, за 30 секунд дорисуйте мое изображение.

24. Трезубец водяного

Если не хотите, чтобы я разгневался и неудачи стали вас преследовать, немедленно спойте песенку обо мне из мультфильма «Волшебный корабль».

25. Обрывок рыболовной сети

Когда-то мною была перегорожена небольшая речка. Какая только рыба в меня не попала! Ячейки у меня мелкие, хватаю всех, даже мальков, никто не уйдет! Так хочется еще кого-нибудь половить! Ребята, возьмите меня себе! Я вам пригожусь!

Выслушав каждый ответ, ведущий уточняет и дополняет его, задает наводящие вопросы участникам.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Для задания 1. Оцениваются верное разделение браконьерских и разрешенных орудий лова, полнота характеристики их предназначения.

Для задания 2. Оцениваются количество выловленных рыб, помещенных в ведро «Для ухи», быстрота и слаженность действий участников, взаимовыручка, бесконфликтность команды, правильность ответов, остроумие, принятие правильных решений (куда девать выловленный мусор, как поступить с редкими видами рыб и т.п.).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Еще 50 лет назад рыбохозяйственная отрасль была одной из ведущих в Приобье, тем более что нефте- и газодобыча еще не были развиты. Судите сами: вылавливалось около 30 т осетра, более 10 т муксуна, а общий объем добычи рыбы составлял около 7 тыс. т в год. Этим промыслом были заняты около 5 тыс. человек, не считая рыболовов-любителей, а таких было почти 90% населения, начиная с 5-летнего возраста. Сегодня о былом изобилии не приходится и мечтать.

За полвека промысловые уловы рыбы снизились более чем в 5 раз, а ценных пород еще больше. Причины такого обвального падения разные, но все носят экологический характер. Это загрязнение рек и озер сточными водами, разливы нефти и нефтепродуктов, сооружение плотин Новосибирской ГЭС, браконьерство.

Краткая информация по основным браконьерским орудиям лова

Положение в области рыболовного законодательства оставляет желать лучшего. Еще не создано правовое и нравственное поле, где браконьер чувствовал бы себя изгоем общества. Традиционно правила лова рыбы у нас различны по разным регионам. И это понятно — лов рыбы в пруду несравним с ловом рыбы в Волге или Азовском море. Причем порядок лова в так называемых культурных и частных рыбохозяйствах определяется местными властями и конкретными хозяевами.

Поэтому мы перечисляем только снасти, которые не могут быть использованы в водоемах страны рыболовом-любителем. Подчеркиваем, это касается только общественных водоемов, а не частных или находящихся в другой форме собственности.

Особо оговоримся, что в запретах на употребление снастей не может быть применен принцип «Что не запрещено, то разрешено». Фантазия отдельных браконьеров столь изощрена в выдумывании все новых методов ловли рыбы, что при определении правил ужения применяется принцип «Разрешено только то, что разрешено».

В последние годы появились и изготовленные западными фирмами очень качественные мережи, предназначенные для промышленного лова, но употребляемые и браконьерами.

Бредень (рис. 4) — отцеживающая сеть, разновидность промыслового невода, воло-

ка. Изготавливается в виде сетного полотна с углублением-ловушкой посередине (гузырь). Промышленное орудие лова, в любительском рыболовстве запрещено.

Вентерь (рис. 5) — ловушки, плетенные из ивового прута, проволоки или сделанные из капроновой сети, натянутой на обод (обруч). К этому «благородному» семейству можно отнести ятерь, морду. Их можно встретить по глухим местам, где небольшие водоемы не охвачены регулярным рыбным надзором. **Морда** - рыболовная снасть-ловушка, имеющая вид двух вставленных один в другой заостренных конусов, сплетенных из прутьев. Обычно имеет длину до 1,5 м, внутренняя корзина — 0,7 м. Используется для ловли у самого берега. Морда известна с глубокой древности. В современной рыбной ловле используются похожие, но более совершенные снасти-ловушки: верша, вентарь.

Острога (рис. 6) — орудие, представляющее собой подобие вил с зазубренными остриями. Нерестящаяся, потерявшая осторожность рыба подвергается варварскому битью острогой, или лучению (ночное острожение). Острога запрещена повсеместно. Считается, что вследствие ее применения много рыбы ранится и погибает от последующих болезней. Больная рыба — угроза всему поголовью, так как способствует распространению болезней среди здоровой рыбы.

Перемет самоловный (самолов) - довольно варварская снасть, которая была впервые запрещена еще Петром I. 6 января 1704 года царь издал указ о запрете на самоловы-переметы, мотивируя тем, что подобные снасти мешают

икрометанию. К сожалению, снасть эта в ходу у браконьеров и поныне, хотя и считается варварской, так как большинство рыб, попадающих на самоловные крючки, срываются и вскоре погибают от загнивающих ран. Перемет — это многокрючковая (с десятками и даже сотнями крючков) самоловная снасть. Она состоит из прочного шнура длиной 10—15 м, к которому на поводках длиной 30-40 см привязаны крючки. При ловле с берега конец шнура привязывают к колу, а другой - к грузилу весом не менее 0,5 кг. Затем перемет укладывают на берегу, у кромки воды, на крючки наживляют насадку, после чего грузило забрасывают в воду. Вдали от берега перемет устанавливают с лодки на двух грузилах, к одному из них на шнуре привязывают буюк из куска пенопласта, пробки или сухой палки, чтобы знать, где лежит снасть.

Самодер (драк, коса, драчка и т.п.) — грузило с тройником больших размеров (свыше № 15 по отечественной классификации). Самодер — это фактически род самолова, в котором использу-

ется способность крючка-тройника цеплять все, попавшееся на пути. Применяется в местах скопления рыбы. Браконьер, периодически дергая за шнур, «косит», «дерет» рыбу. Уродуя все живое, он иногда совершает «мертвые» зацепы и извлекает из воды свою кровавую добычу.

Ставная сеть — это промысловая снасть, запрещенная в любительском рыболовстве. Браконьеры используют разнообразные подлине (от 10 до 150 м) сети — «трехстенки», «путанки». Ставная сеть представляет собой сетное полотно прямоугольной формы, посаженное на верхнюю и нижнюю подборы и иногда на боковые пожилины. Длина сети в различных бассейнах колеблется от 18 до 150 м. Принцип действия рамовой сети заключается в том, что рыба, пройдя сквозь окно рамы и попав в сетной мешок, запутывается в нем, причем настолько сильно, что иногда выпутывать ее из сети приходится с большим трудом. Рамовая сеть успешно вылавливает как крупную рыбу, которая не смогла бы задержаться в ячеях в обычном сетном полотне, так и мелкую.

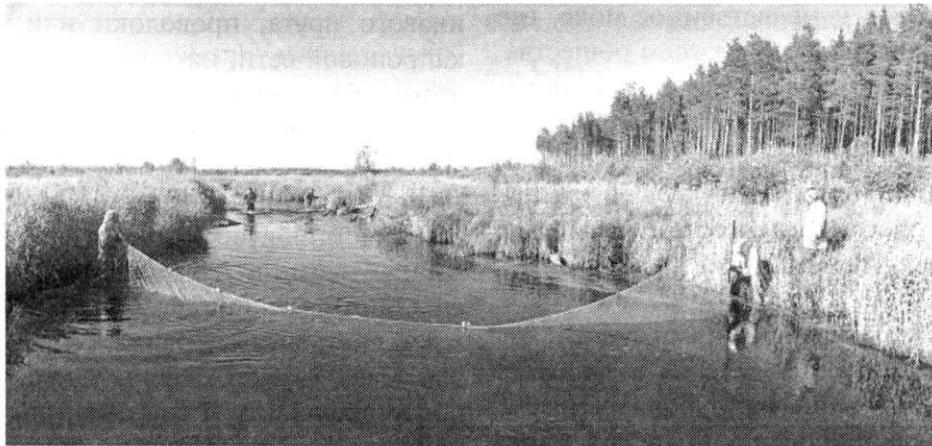


Рис. 4. Бредень

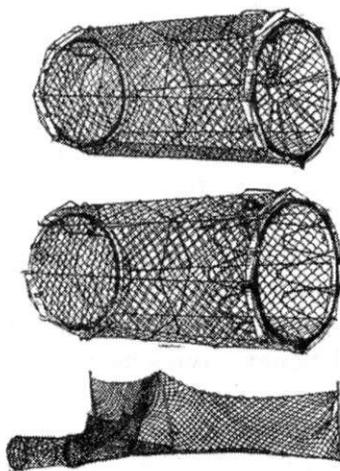


Рис. 5. Вентерь



Рис. 6. Острога

ЦЕЛЬ - через знакомство с историческими корнями народов, населявших Приобье, их культурными традициями способствовать формированию уважения прав коренных малочисленных народов Сибири на ведение традиционного образа жизни и защиту исконной среды обитания.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Коренные малочисленные народы Сибири каким-то внутренним чувством понимали многогранность, целостность и многомерность великой природы. Нам сегодня очень не хватает такого понимания единой картины мира. Некоторые считают архаичными, отсталыми селькупов, эвенков, шорцев и других представителей малочисленных народов, и напрасно. Нам нужно учиться у них любить природу, понимать ее язык и жить в согласии с ней.

Человек с древних времен, наблюдая за природой — явлениями и объектами, пытался дать им имена. Так и для водных объектов подбирались названия-гидронимы, наиболее полно передающие их особенности.

Например, известная исследовательница топонимов Верхнекетского района Томской области Э.Г. Беккер разделяет их по смысловому значению на две группы: названия, связанные с местностью, и названия, связанные с жизнедеятельностью людей.

К первым гидронимам относятся указания на обитателей водоема и его окрестностей: рыб, животных, птиц, растительность по берегам. Часто географические названия отражают различные постоянные физико-географические особенности рек и озер, либо состояние и цвет их воды, местоположение поселения относительно водоема, название близ лежащей реки, либо отражают растительность местности и другие ее особенности.

Вторую устойчивую группу селькупских по происхождению топонимов образуют, как уже отмечалось, названия, отражающие жизнедеятельность людей. Это могут быть различные действия, связанные с хозяйственными занятиями, религиозными ритуалами. Есть названия, навеки запечатлевшие семейный или социальный статус, конкретное имя когда-то жившего человека.

Кроме того, человек издавна пытался передавать красоту природы, используя стилизованные изображения природных объектов в своих национальных орнаментах. В орнаментах многих народов, населявших Обской бассейн в прошлом, можно увидеть изображения деревьев, рыб, птиц, млекопитающих, а также мотивы, связанные с водой. Некоторые изображения имели священное культовое значение.

ОБОРУДОВАНИЕ

Краски (гуашь, акварель), белые листы формата А3, А4, списки названий водных объектов с их переводом, образцы орнаментов народов, населяющих Обской бассейн.

ЗАДАНИЯ

1. Выбрать из списка одно название водного объекта, придумать для него символ, наиболее емко передающий смысл его названия, и изобразить его.

2. На листе бумаги изобразить стилизованный орнамент, в котором должен быть отражен придуманный ранее символ, а также особенности местной природы — горы, озера, степи, леса и т.п. Эти особенности могут быть переданы в орнаменте стилизованными символами, а также разными цветами. После того как изображение будет готово, дети должны объяснить, что они подразумевали в исполненном ими изображении.

Примечание. Можно изображать орнамент не на листах бумаги, а на керамических изделиях (горшках, чашках, тарелках и т.п.).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Художественное исполнение символа и орнамента; наиболее полное использование природных особенностей региона в орнаменте.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Люди дают названия всем географическим объектам, с которыми связывает их судьба. Топонимы — это все собственные имена, выполняющие функцию географических названий. Различают три группы топонимов:

	Названия водных объектов:
Гидронимы	озер, рек, морей, ручьев, болот, колодцев, родников
Оронимы	Названия горных систем, горных вершин, долин, возвышенностей, гряд, ущелий
^{~н} Ойконимы	Названия населенных пунктов: городов, поселков, деревень

Система топонимов формируется веками и тысячелетиями, поэтому изучение топонимов может многое рассказать об истории народов, населявших Приобье. На этой территории среди названий географических объектов можно встретить кетоязычные, южно-самодийские, тюркоязычные и др. А самые малочисленные — русскоязычные! Это значит, русский народ, уважая обычаи всех других народов, населявших и населяющих Россию, бережет их традиции, из поколения в поколение передающиеся с помощью языка, культурных ценностей.

Смысл большого количества гидронимов, на первый взгляд, кажется загадочным и неясным. Расшифровка топонимов, изучение их происхождения — важная и трудная задача, требующая больших знаний в области лингвистики и истории. Ниже приведены некоторые значения слов-гидронимов. Прочтите их и убедитесь, как была богата фантазия наших предков. Никто не старался увековечить собственное имя. Слабо отражены в топонимах и представители флоры и фауны. Зато многие названия содержат полезную информацию для будущих поколений (и для нас с вами!) о длине, глубине, ширине рек и озер, о цвете и вкусе воды в водных объектах, о характере рельефа.

Происхождение слова «Обь»

Ненцы, обитающие в низовьях реки, называли ее «Саля-ям», что означает «мысовая река». Ханты и манси дали ей название «Ас» — «большая река», селькупы звали реку «Квай», «Еме», «Куай». Эти названия означали «крупная река». Русские впервые увидели реку в ее низовье, когда охотники и купцы вместе с проводниками-зырянами ходили за Уральские горы. И до за-

воевания Ермаком Сибири край вокруг Оби назывался Обдорским.

Есть версия, что название реки произошло от языка коми, что означало «снег», «снежный сугроб», «место у снега».

Существует также предположение, что название связано с иранским словом «об» - «вода». И такое название полноводной реке вполне могли дать народы ираноязычной группы, жившие на юге Западной Сибири в период с раннебронзового века по средневековье.

Есть и версия о том, что слово «Обь» происходит от русского «обе», т.е. «обе реки» — «обь», имея в виду две реки — Катунь и Бию, слившиеся в Обь.

Гидронимы республики Алтай и Алтайского края

Абдыралу-Кем — река, имеющая ящик.

Абышка — река-старик.

Адыр-Кол — озеро-развилка.

Айрык - раздвоенная, поделенная река.

Айу-Кечпес — водопад «медведь не пройдет».

Айу-Кол — медвежье озеро.

Ак-Карасу — белая, мутно-белая, пенистая река.

Аккем — белая вода.

Алаха — пестрая река.

Алтын-Кол — золотое озеро.

Аргут (архыт) — мешок для приготовления кумыса.

Аржан — целебный источник.

Артыбаш — голова речного порога.

Ая (Айское озеро) — луна.

Баарчык — река-скворец, маленькая река.

Балык-Суу — рыбная река.

Балыкту — река, имеющая рыбу.

Барнаулка — волчья река.

Башкаус - главная река, текущая отдельно, горная река.

Берги - река, находящаяся на этой стороне; ближайшая.

Бия — господин.

Бурла (тюрк.) — меловая.

Бугузун — могучая, огромная река.

Джулукуль — теплое озеро, озеро с вытекающей из него речкой.

Кайыр — река с крутыми, отвесными, обрывистыми берегами, быстрина.

Камга — кровавая река.

Камдулу — река с выдрами.

Камырсахалу — река, имеющая муравьев.

Камышлу — водопад с камышом.
 Кандыкту-Кол — озеро с кандыком.
 Кара-Кан — черная, родниковая река.
 Кара-Кем — обильная, родниковая, питающаяся подземными водами река.
 Каракол, Каракольские озера — черные озера.
 Каспа - река с характером, крутая, норовистая.
 Катунь (тюрк.) — женщина, госпожа.
 Кемчик — маленькая речка.
 Кожым — река неповоротливая, медленная.
 Койрык — река зигзагообразная, извилистая.
 Колбо — ручей, речка, полноводная или мелкая, представляющая собой ответвление от основного водного потока.
 Колдорт - приток русла, реки.
 Кок-Суу — синяя, голубая река.
 Куба — бледный, бледно-желтый, мутный.
 Кулунда — место, где много озер.
 Мошту-Айры — развилка, рукав реки, река с кедрами.

Телецкое озеро (Алтын-Коль, Ячаварай) — производное от названия племени телесов, обитавших на берегах озера в момент открытия его русскими первопроходцами. Другие наименования - Алтын-Коль - золотое озеро, Ячаварай — алмазный жезл.

Чарыш - связано с этническим именем одного из западно-монгольских племен — чорос.
 Чулышман — большая река.

Чуя - вода, река.

Шавла (шала) — молодое дерево.

Источник: Молчанова О. Т. Топонимический словарь Горного Алтая /Подред. к.ф.н. А. Т. Тыбыковой. Горно-Алтайск, 1979. 398 с.

Значения некоторых названий выяснены в беседах с местными жителями.

Гидронимы Кемеровской области

Аба (шор.) - река отца, старшего брата.
 Адыаксу (шор) — река белой собаки.
 Ажигол (шор.) — река, текущая с перевала.
 Акчурла (упрощ. от Аксурлыг-су) (телеут.) — бело-серая речка.
 Артышта (упрощ. от Артыштыгсу) (телеут.) — можжевельниковая речка.
 Егултис (кетское) — река с аулом на берегу.
 Ельнахта (упрощ. от Аалнекты-су) (телеут.) - река коровьего поселка.
 Изора (упрощ. от Азыр-су) (тюрк.) — раздвоенная река.

Имурта (упрощ. от Йомурт-су) (тюрк.) — черемуховая речка.

Калзагай (упрощ. от Кызыл-кайя-су) (шор.) — река у красного камня.

Карагайла (упрощ. от Карагайла-су) (телеут.) - сосновая речка.

Керлегеш (от Карлагаш-су) (тюрк.) - река, где много ласточек.

Кармак (упрощ. от Кармак-су) (тюрк.) - река, куда можно ходить на рыбную ловлю.

Кольчезас (кетское) — тихая река.

Кузуктовая (упрощ. от Кузук-туг-су) (тюрк.) — ореховая (кедровая) река.

Маганак (упрощ. от Маганак-су) (тюрк.) - река лягушечки.

Мрассу (Мрас-Су, Мраза, Прасс) (тюрк.) - река, берущая начало с вершин.

Тайба (кетское) — холодная речка.

Талда (упрощ. от Талды-су) (телеут.) — река, заросшая тальником.

Тереш (кетское) — выдряная река.

Тогоул (кетское) - соленая река.

Тугай (упрощ. от Тугай-су) (телеут.) - речка, текущая в кустарниках.

Тыхты (упрощ. от Тыхтыг-су) (тюрк.) — лиственничная река.

Улуса (от Улу-су) (тюрк.) — большая река.

Ускат (кетское) — стерляжья река.

Челя (от Чилису-су) — теплая речка.

Источник: Шабалин В. Следы древних народов II Шахтерский край. № 29

Гидронимы Новосибирской области

Издrevая — из древа

Икса (марий.) — небольшая речка.

Иня — река.

Карасук (тюрк.) - черная неглубокая река.

Каргат (тюрк.) — нагромождение валунов.

Чулым (селькуп.) — мутная, землистая река.

Шегарка (селькуп.) — черная река.

Гидронимы Омской области

Айлабота (казах.) — Белый Бог.

Жарылдыколь (казах.) — обрывистое озеро.

Ик (татар.) — второе.

Иртыш (тюрк.) — землерои.

Ишим (тюрк.) — размывающий берега.

Омь — (тюрк.) грязная, (бараб. татары) тихая, спокойная.

Тара (тюрк) — узкая.

Тенис (тюрк.) — море.

Туй (тюрк.) — свадебный праздник.

Уй (тюрк.) — долинная.
Шайтанка (татар.) - злой дух.

Гидронимы Томской области

Большая Юкса (тюрк.) — близкая река.
Ванжиль (селькуп.) — нельмовая река.
Варга-то (селькуп.) — большое озеро.
Васюган (кетско-хантыйское) — река-река.
Икса (тюрк.) - река.
Катыльга (селькуп) — еловая река.
Кеть - по названию племени кетов, обитавших в ее верховьях.
Кия — (селькуп.) река, (тюрк.) скалистая.
Косее (кетское) — река, где много сараны (лилии).
Куендат (кетское) — медвежья река.
Лымбелька (селькуп.) — орлиная река.
Нибега (кетско-селькуп.) - бабушкина река.

Нюролька (селькуп.) — соровая река.
Поль-то (селькуп.) — заломное озеро.
Сайга — «сай» — мель, обрыв, «га» - река.
Сангилька (селькуп.) — глухарина река.
Тоголика (селькуп.) — гусиная река.
Томь (кетское) — «тоом» — река (другой перевод — темный, черный).
Тым (кетское) — река с темной водой.
Улююл (тюрк.) — большая река.
Чажемто (селькуп.) — лягушачье озеро.
Чертала (тюрк.) — щучья река.
Чертаны (тюрк.) — щучье озеро.
Четь (кетское) — соленая река.
Чичкаюл (тюрк.) — узкая река.
Чулым (селькуп.) — мутная, землистая река.
Шегарка (селькуп.) — черная река.
Яя (тюрк.) — река, где были летние стоянки.
Источник: Евсеева Н.С., Окишева Л.Н. География Томской области: природа, природные ресурсы. Томск, 2002.

ЦЕЛЬ - познакомиться с общими для бассейна Оби и характерными для отдельных регионов водно-экологическими проблемами. Сделать попытку разобраться в причинах их возникновения и обсудить возможные варианты решения.

ВВОДНОЕ СЛОВО

Комплексное антропогенное воздействие на природу Западной Сибири привело к неблагоприятным изменениям в атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере, к опасным тенденциям в изменении здоровья населения Приобья. Бассейн Оби — то, что нас всех объединяет. У каждого человека есть любимые вещи, предметы, занятия. Хорошо, если в сердце есть место и уголку природы, речке, любимой с детства. Задайте себе вопрос: «За что я люблю свою реку?» И окажется, что нас привлекает красота, сила, плавное течение воды. Как жаль, что вокруг столько бездушия, жестокости, безнаказанности, из-за которых все меньше привлекательных мест для отдыха рядом с городом, селом.

Сегодня мы попробуем разобраться, какие из известных вам экологических проблем напрямую или косвенно связаны с водой Приобья. Может быть, мы по-новому посмотрим на кажущиеся привычными, обыденными события, условия, явления, факты.

В наши дни водные экосистемы переживают не лучшие времена. Именно реки и озера подвергаются наибольшему воздействию деятельности человека: страдают от бытового, сельскохозяйственного и промышленного загрязнения; возросло загрязнение вод из-за массового несоблюдения режима водоохраных зон. Некоторые водно-экологические проблемы актуальны для всех областей, расположенных в бассейне Оби, например загрязнение водоемов и их берегов твердыми бытовыми отходами, а некоторые имеют региональную специфику, например цветение (эвтрофикация) Новосибирского водохранилища или угроза строительства Катунской ГЭС.

Решать эти проблемы только административными мерами и техническими способами невозможно. До тех пор пока каждый житель не поймет, что водоемы нуждаются в защите, и не займет активную жизненную позицию в этом вопросе, задача охраны водных ресурсов не будет решена.

ОБОРУДОВАНИЕ

Карточки с заданиями, предметы антуража в соответствии с выбранной формой игры («Что? Где? Когда?», «Своя игра», «Умники и умницы» и т.п.). На этапе работают два ведущих.

ЗАДАНИЯ

Две команды, пришедшие на этап, одновременно получают путем случайного выбора по вопросу. Одна команда отвечает одному ведущему, другая — второму. Сразу же после правильного ответа команда вытягивает новый вопрос. Количество заданных вопросов зависит от того, с какой скоростью даются ответы. Общее время для ответов на вопросы — 5 мин.

Вопросы

1. В 1701 г. вышел атлас, который назывался «Чертежная книга Сибири», составленный исследователем Сибири Семёном Ульяновичем Ремезовым по указу Петра I. В этой книге была изображена речная сеть Томской области и огромное море-озеро. Есть ли такой водный объект в реальности или это была фантазия ученого?

Ответ: это самое большое в мире болото — Васюганское.

2. Перед вами несколько картинок (или образцов из гербария) растений, живущих под во-

дой, в воде, у воды, на болоте. Определите их по внешнему виду на основании черт, характеризующих приспособления к жизни в конкретной среде обитания.

Например, растения болот имеют специальный (глянцевый, восковой) налет, защищающий их от загнивания; корни располагаются горизонтально к поверхности, чтобы получать достаточно кислорода.

3. Гнус (двукрылые насекомые комары, мошка, мокрецы, слепни) можно было бы назвать специфической экологической пробле-

мой тех регионов Приобья, где много воды. Ответьте на два вопроса:

А. Почему там, где мало воды, нет гнуса?

Б. Можно ли уничтожить весь гнус и что произойдет, если значительно снизится его численность?

Ответ:

А. Для размножения гнуса нужна вода, это среда обитания их первых этапов жизни.

Б. Двукрылые насекомые — неотъемлемая часть пищевой цепи, и если нарушить это звено, то произойдет «сбой программы» экосистем в тайге и тундре.

4. Для тренировки творческого воображения и логического мышления проведем конкурс «Дежа вю». Используя логический ряд, вы должны угадать слово в нашем задании. Угадав слова в предложенных заданиях, составьте свой собственный вопрос в виде логической цепочки и задайте его жюри.

Примеры заданий:

«Вода — волны — бревна — мусор — ...» (*берег Обского моря*).

«Вязко - торф — мох - клюква — ...» (*болото*).

«Сруб — цепь — ведро — ...» (*колодец*).

5. Остяки - древний народ Сибири. Вот что писал о них Николай Гаврилович Спафарий, под руководством которого состоялась в 1675—1678 г. экспедиция по Великому водному пути (главным рекам Сибири) до Китая: «Греческие и латинские историки называют их ихтиофагами. Остяки ловят рыбу всякую множество много, соли и хлеба не знают... и платья себе из кожи делают, и сапоги, и шапки. А шьют их рыбьими жилами». Определите, на каком из предложенных вам фотоснимков вы видите представителей именно этого народа? Как промышленное освоение Сибири влияет на жизнь коренного населения? Назовите несколько причин, почему этот народ сейчас стал малочисленным?

6. В конце XX в. всерьез продумывался проект разворачивания сибирских рек на юг, чтобы поделиться пресной водой с братскими союзными республиками — Казахстаном. Узбекистаном. Тогда мнения гидрогеологов и инженеров-гидротехников разделились. Одни считали проект вполне реалистичным, другие высказывались против. Несколько лет назад призрак проекта воскрес. Мэр Москвы Ю. Лужков предложил помочь спасти Аральское море в помощью обской и иртышской воды. Кем считаете себя вы: сторонниками или противниками про-

екта? Свою позицию обоснуйте.

7. Как рассчитать экономическую ценность воды? Выведите и обоснуйте формулу для ее расчета, используя приведенные ниже данные.

Реки, пожалуй, наиболее ценные и уязвимые природные ресурсы (после воздуха). Их здоровье напрямую связано с благополучием человека. Что должен включать экономический расчет ценности воды:

— ценность и незаменимость для питья;

— ценность и незаменимость для сельского хозяйства;

— использование в промышленном производстве, в теплоэнергетике;

— получение гидроэнергии;

— услуги речного транспорта;

— туризм, ориентированный на реки и озера;

— эстетическая ценность;

— оздоровительная ценность.

8. Черный ящик. В ящике находятся три сосуда с водой. Одна проба воды отобрана из реки, в которую произошел залповый выброс сточных вод, содержащих щелочь. Другая проба отобрана из озера, над которым пролился кислотный дождь. И, наконец, третья проба воды взята из ручья, куда регулярно попадает навозная жижа с находящейся рядом свинофермы. Этикетки на сосудах перепутаны. Представьте себя экспертами-криминалистами и определите, где какая проба воды с помощью предложенных реактивов и оборудования (пробирки для анализа, лакмус, фенолфталеин, универсальная индикаторная бумага). Будьте внимательны! Ваши результаты станут в суде важными уликами для экологической прокуратуры.

Справочная информация

Существуют три типа активной реакции среды: кислая, нейтральная и щелочная среда. Их принято сравнивать при помощи величины так называемого водородного показателя. В кислой среде $pH < 7$, в нейтральной $pH = 7$, в щелочной $pH > 7$. Это можно установить при действии специальных веществ — индикаторов. Поочередно поместите в отдельные две пробирки небольшое количество каждого образца воды. Поместите в каждую кусочек индикаторной бумаги и по шкале определите значение pH . Затем прилейте туда по 2—3 капли лакмуса и фенолфталеина. Теперь по таблице определите величину pH и сделайте вывод о характере пробы. Навоз содержит ионы аммония, которые имеют слабощелочной характер. Значит, более интенсивная окраска будет у...

ТАКАЯ РАЗНАЯ ОБЬ

Индикатор	Кислая среда	Нейтральная среда	Щелочная среда
Лакмус	Красный	Фиолетовый	Синий
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный	Малиновый
Универсальная индикаторная бумага	Розовый	Желтый	Сине-зеленый

9. О каких гидронимах идет речь:

Река с темной водой — ... (Томь, Тым).

Лягушачье болото — ... (Чажемто).

Снежная вода - ... (Обь).

Мутная, землистая река — ... (Чулым).

Примечание. В каждом регионе свой набор гидронимов.

10. Знаете ли вы о месторождениях минеральных вод в вашем регионе? Под какими торговыми марками продается вода местных производителей?

12. Установите соответствия между видами загрязнения и воздействиями на окружающую среду.

Загрязнение	Воздействие
1. Механическое	А. Сброс в водохранилище теплых сточных вод
	Б. Попадание в ручей снеготалых вод, содержащих пестициды
	В. Аварийный выброс на Сибирском химическом комбинате (г. Северск, Томская область)
2. Химическое	Г. Падение ступеней ракет в болото
	Д. Строительство дачного поселка на берегу озера
3. Бактериальное и биологическое	Е. Взрыв на шахте
	Ж. Авария на нефтепроводе
	З. Выемка гравия в русле р. Томи
4. Радиоактивное	И. Недостаточно очищенные сточные воды районной больницы попадают в реку
	К. Добыча торфа на обширной территории
	Л. На берегу р. Томи устроен временный склад, где хранятся удобрения
5. Тепловое	М. Рядом с колодезем находятся скотный двор, баня и туалет с выгребной ямой
	Н. Свалка ТБО устроена в овраге
	О. Неисправности катеров, лодок, судов речного флота
	П. Гидроэнергетическое строительство

Ответ. «Карачинская», «Терсинская», «Омега», «Чажемто», «Касмалинская».

11. Индикаторы устойчивого развития - это показатели, характеризующие изменение состояния экономики, социальной сферы и окружающей среды во времени. Предложите такие индикаторы, которые, по вашему мнению, будут помогать бороться с загрязнением и истощением водных ресурсов в Сибири, в России, в мире.

Справочная информация

Загрязнение поверхностных и подземных вод можно распределить на несколько типов:

— механическое — повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;

— химическое — наличие в воде органических и неорганических веществ токсического и нетоксического действия;

— бактериальное и биологическое — наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;

— радиоактивное — присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;

— тепловое — выпуск в водоемы подогретых вод тепловых и атомных электростанций.

{Нагретые сточные воды тепловых электро-

станций и других производств причиняют тепловое загрязнение, которое угрожает довольно серьезными последствиями: в нагретой воде меньше кислорода, резко изменяется термический режим, что отрицательно влияет на флору и фауну водоемов, при этом возникают условия, способствующие массовому развитию в водохранилищах сине-зеленых водорослей — так называемого цветения воды.)

13. В двух столбцах указаны названия регионов Приобья и водно-экологические проблемы. Необходимо установить, какие из проблем являются наиболее важными для каждого из регионов. При ответе соедините соответствующие цифры и буквы с помощью цветных фломастеров линиями. Будьте внимательны: одни проблемы характерны для многих регионов, другие - только для одного.

Томская область	А. Браконьерство на реках
Новосибирская область	Б. Обрушение берегов В. Наводнения (половодье) Г. Загрязнение водных объектов в районах нефтедобычи Д. Разрушение русел рек при добыче гравия Е. Захоронение радиоактивных отходов
Кемеровская область	Ж. Усиление процессов заболачивания З. Усыхание малых рек, чрезмерный водоотбор, как результат — обмеление больших рек и озер
Алтайский край	И. Загрязнение берегов озер и рек неорганизованными туристами, отдыхающими К. Нехватка или отсутствие достаточных запасов подземных вод, пригодных для питья
Республика Алтай	Л. Эвтрофикация (цветение) водохранилищ М. Нарушение нерестилищ рыб Н. Загрязнение природных объектов токсичными и радиоактивными выпадениями со стороны Байконура и Семипалатинска
Омская область	О. Загрязнение рек и подземных вод шахтными сточными водами П. Строительство плотин, водохранилищ, гидроэлектростанций Р. Вырубка деревьев в водоохраных зонах

14. Внимание! Попался вопрос из другой телеигры! Поиграем в «Верю — не верю».

Верите ли вы, что:

- В Сибири есть водяной орех, который относится к исчезающим растениям. (Да.)
- Лиственница — дерево, древесина которого в воде приобретает твердость камня, поэтому вырубка этого дерева и продажа древесины позволит значительно пополнить местные бюджеты. (Нет. Лиственница действительно ценное дерево, но эта порода хвойных деревьев не слишком распространена.)
- Слова «родник», «родина», «род», «родовой» являются однокоренными. (Да.)
- «Бия и Катунь, Шилка и Аргунь». Эта рифмованная фраза позволяет запомнить, какие реки дают при слиянии начало двум великим сибирским рекам. (Да.)
- Еще в XIX в. из р. Кети (приток р. Оби)

остяки без особого труда перебирались в р. Енисей через ее приток. (Да.)

- Заболоченность Новосибирской области составляет 50%. (Нет, это можно сказать о Томской области, где действительно много болот.)
- На крупнейшем Васюганском болоте расположено озеро Мирное. (Да)
- Сплав древесины по реке экономически выгоден, положительным моментов является и то, что бревна прочищают русла рек, препятствуя заиливанию. (Нет.)
- Загрязнение р. Оби ставит под угрозу экологическую безопасность Арктического региона, что придает проблеме международный (политический) характер. (Да)
- Река Кеть получила свое название из-за обилия в ней рыбы кеты. (Нет, эта рыба не водится с наших реках, а название произошло от народности «кеты».)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Для каждого вопроса в соответствии с уровнем сложности проставляется «цена» (число баллов). Оцениваются количество правильных ответов, их точность, а также уровень сложности.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие региональные водно-экологические проблемы Приобья

1. Недостаточная очистка производственных сточных вод. В крупных городах региона сосредоточены предприятия химического и нефтехимического профиля, металлургии, металлообработки. Перечень загрязняющих веществ, содержащихся в их отходах, огромен. Постро-

енные много лет назад очистные сооружения морально устарели и не могут обеспечить необходимую степень очистки сточных вод. В небольших населенных пунктах на предприятиях местной промышленности и в службах ЖКХ частую очистка вовсе не осуществляется. Животноводческие стоки — источник биологического загрязнения. Свою лепту вносят также ливневые

сточные воды, очистка которых только декларируется, но не производится. Поэтому вблизи практически всех городов, сел, поселков качество воды в больших и малых реках значительно хуже, чем на удаленном расстоянии.

2. Загрязнение водоемов и их берегов твердыми бытовыми отходами. Как следствие — **неблагополучная санитарная обстановка в рекреационных зонах.** Мусор, несанкционированные свалки твердых бытовых отходов повсеместно находятся вблизи населенных пунктов Приобья на берегах рек и озер, а в зимнее время — прямо на льду. Во время таяния льда, при паводке все отходы попадают в водоемы, и, как следствие, в них снижается качество воды. Загнивающие отходы, пластмассовые и металлические изделия, бумага, текстиль попадают на дно или плавают, но в любом случае нарушают экологическое равновесие водной экосистемы. Для населения, проживающего ниже по течению рек, вода становится непригодной не только для питьевого, но и хозяйственно-бытового использования.

3. Массовый вылов рыбы, в том числе и запрещенными способами (использование электрودочек, перегораживание сетями русла реки, использование световых эффектов при рыбалке в ночное время и другие нарушения правил и норм рыболовства). Это ведет к снижению количества рыбы, уменьшению числа крупных взрослых особей, изменению видового состава гидробионтов.

4. Обмеление рек ведет к снижению запасов питьевой воды, сокращению ареала обитаний, а также мест нереста рыб и гнездования птиц. Причинами обмеления могут быть вырубка лесов в верховьях водоразделов рек, заиливание, осушение болот, выемка гравия со дна и др.

5. Заиливание водоемов вызывает обмеление рек, сокращение ареала обитания рыб, водоплавающих птиц. Причина — повышение температуры воды из-за сброса теплых вод, эвтрофикация. **Большая продолжительность ледостава** способствует плохому насыщению воды кислородом и заморам рыбы.

6. Застройка берегов рек, вырубка леса по берегам рек влечет разрушение берегов, часть грунта осыпается, попадает в водоемы. Вырубка леса по берегам ускоряет процесс обмеления рек, ведет к сокращению ареала обитания водных и околоводных животных. Снеготаяние на незащищенных лесом берегах происходит быстро, что способствует наводнениям и сильной береговой эрозии.

7. Химическое загрязнение водных объектов пестицидами, удобрениями. На территории водосбора и даже на берегах рек и озер до сих пор есть места складирования опасных и вредных химических препаратов — удобрений, средств защиты растений (например, ДДТ), которые через почвенные и грунтовые воды попадают в водоемы и оказывают серьезное негативное воздействие на водных обитателей, накапливаясь и распространяясь по пищевым цепям.

8. Загрязнение нефтепродуктами при эксплуатации водного транспорта, при нефтедобыче и транспортировке. Отходы горюче-смазочных материалов катеров, моторных лодок и других транспортных средств — подсланневые воды, относящиеся к 3-му классу токсичных веществ, подлежат сбору и детоксикации, однако многие владельцы и арендаторы судов сбрасывают их в реки и озера. Нефтедобыча, складирование и транспортировка нефти сопровождаются проливами нефти. На территории Обского бассейна ежедневно происходят аварии на нефтепромыслах и трубопроводах. Следствием нефтяного загрязнения являются гибель и нарушение жизнестойкости планктона, рыб, водоплавающих птиц и других водных и околоводных животных и растений, деградация водных экосистем в целом.

9. Нехватка доброкачественной питьевой воды вследствие сильного химического и бактериального загрязнения поверхностных и грунтовых вод, в то время как подземные воды имеют повышенное содержание железа, марганца, солей жесткости.

10. Радиационная безопасность водопользования связана с атмосферными выпадениями после ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне, внештатными ситуациями на объектах Сибирского химического комбината (СХК) (г. Северск, Томская область), на ПО «Химконцентрат» (г. Новосибирск).

11. Отсутствие сооружений для сбора и очистки сточных вод в малых населенных пунктах. Практически повсеместно в сельской местности и в рабочих поселках не обеспечивается необходимая степень очистки хозяйственно-бытовых стоков.

12. Потеря водоохраных свойств водоохраными зонами (прибрежными участками суши). Повсеместно нарушается особый режим природопользования в водоохраных зонах рек, закрепленный Водным кодексом РФ и другими правовыми документами. Неэффективность траты финансовых средств на очистку берегов.

13. Низкая экологическая культура населения, незнание и игнорирование законов экологии. По-видимому, следует эту проблему считать самой главной и самой трудно решаемой.

Некоторые особенные водно-экологические проблемы регионов бассейна Оби

Республика Алтай

Участок Обского бассейна: р. Бия, Телецкое озеро, р. Катунь, Майма и другие реки и озера

1. Повышенная рекреационная нагрузка на берега Катунь и Телецкого озера. Водоемы Республики Алтай — объекты массового посещения населением как Республики Алтай, так и ее гостями. Туристические базы и дома отдыха, расположенные на берегах водоемов в Республике Алтай, часть отходов деятельности сбрасывают в водоемы. Там, где нет специальных мест для размещения автомашин и установки палаток, процесс отдыха населения хаотичен и неуправляем. Машины останавливаются практически у самой воды, их моют прямо на берегу. Отдыхающие оставляют за собой много мусора, твердых бытовых отходов, которые в дальнейшем, при паводке, выносятся потоком ниже по течению.

2. Загрязнение нефтепродуктами заповедного Телецкого озера. Здесь в настоящий момент зарегистрировано более 250 судов маломерного флота и около 30 катеров типа «Ярославец». Для катеров «Ярославец» используется дизельное топливо, часть которого, в том числе и подсланневые воды, попадает в водоем, оказывает негативное влияние на качество воды, губительна для обитателей водоема.

3. Утрата видового разнообразия гидробионтов в Телецком озере. По данным визуальных исследований, проводимых дайвингистами на Телецком озере в течение 10 лет (1998—2008 гг.), заметно снижение количества, значительное уменьшение массы тела рыбы.

4. Угроза строительства большой ГЭС на р. Катунь. Негативные последствия в случае строительства следующие. В район затопления попадают памятники историко-культурного наследия Алтая (более 200 исторических памятников и захоронений). Река Катунь и ее приток Чуя проходят через ртутьсодержащие геологические участки. В обычных условиях во время паводка ртутьсодержащие взвеси распределяются на большой площади, в поймах притоков рек. В случае строительства плотины произойдет об-

разование легкорастворимых ртутьорганических соединений, крайне ядовитых для рыбы и населения. Нужно учитывать повышенную сейсмическую опасность территории: велика вероятность разрушения плотины при землетрясении. Вал воды, который при этом образуется, по расчетам специалистов, смоем несколько десятков поселений, расположенных ниже по Катунь. Уменьшится плодородие нижележащей поймы реки. Возникновение водоема с большой поверхностью испарения ниже плотины приведет к увлажнению климата.

Алтайский край

Участок Обского бассейна: верхняя Обь, реки Алей, Барнаулка, Касмала, озера Большое и Малое Яровое, Кучукское, Кулундинское и другие озера равнинного Алтая

1. Загрязнение почвенного покрова, почвенных и грунтовых вод, поверхностных и подземных вод со стороны Семипалатинского полигона. Начиная с 1949 г. на Семипалатинском полигоне проведено более 470 ядерных испытаний. Взрывы проводились с учетом метеоусловий, чтобы перенос воздушных масс происходил в северо-восточном направлении. С этим фактором население этого региона, когда-то самого экологически чистого, связывает наблюдаемое значительное сокращение продолжительности жизни.

2. Кулундинский канал заилен и загрязнен, так как продолжительное время не эксплуатировался, в негодность пришли сооружения и оборудование, которые обеспечивали его функционирование.

3. Нехватка подземных вод для устойчивого питьевого водоснабжения.

4. Загрязнение рекреационных зон соленых озер, варварская эксплуатация лечебных грязей неорганизованными туристами и отдыхающими. В Завьяловском, Тюменцевском, Славгородском и других районах летом из-за огромного числа отдыхающих и оздоравливающихся численность населения возрастает в 3—5 раз и более. Как следствие, загрязнение многочисленными отходами, уничтожение прибрежной растительности, обмеление озер, истощение запасов лечебных грязей.

Кемеровская область

Реки бассейна притока Оби — р. Томи: Аба, Ускат, Уса, Иня, Мрас-Су

1. Загрязнение малых рек шахтными сточными водами (в том числе притоков Томи): шахты, карьеры — источники комплексного многокомпонент-

ного химического загрязнения. В подземные и поверхностные воды поступают фенолы, сульфаты, тяжелые металлы и другие загрязнители, губительно действующие на гидробионтов. Самые загрязненные притоки Томи - реки Аба и Ускат. Здесь концентрация ряда загрязнителей превышает предельно допустимые концентрации в 2–4 раза.

2. Эвтрофикация Беловского водохранилища. Теплые воды крупной Беловской электростанции создают благоприятные условия для роста водорослей.

3. Угроза возобновления строительства Крапивинской ГЭС и водохранилища. Оно возможно, несмотря на ранее принятое отрицательное решение государственной экспертизы. Воды р. Томи являются чистыми только в верховьях. Уже ниже г. Новокузнецка они содержат более 370 вредных веществ. В 1975 г. крайнее загрязнение томской воды стало причиной строительства Крапивинского гидроузла с целью задержания талых вод, отстаивания, регулирования, разбавления стоков Новокузнецка и других городов юга Кузбасса для последующего использования вод реки в среднем и нижнем ее течении. Выработка электроэнергии планировалась как побочное мероприятие. За 15 лет строительства затраты на водохранилище составили 330 млн долларов, были уничтожены 26 сел, 42 тыс. га хвойных лесов, на 60% построены грунтовая и железобетонная плотина. Силами ученых и общественности удалось добиться новой экспертизы, и было принято решение о нецелесообразности гидроузла: произойдет снижение самоочищающей способности реки, вторичное загрязнение воды из-за гниения растительной массы, сезонные колебания площади зеркала в 3 раза и перепад уровня воды на 23 м приведет к заболачиванию значительных территорий и обрушению берегов. Полыньи в зимний период увеличат количество дней со смогом. В связи с энергетическим кризисом в последние годы вновь встал вопрос о строительстве ГЭС.

4. Неисправные, брошенные гидротехнические объекты. К ним относятся реальные и потенциальные источники загрязнения подземных и поверхностных вод. Это около 100 водозаборных и сбросных сооружений, около 3 тыс. водохранилищ, прудов и запруд, около 100 накопителей жидких отходов (гидроотвалы, гидрозолоотвалы, шламонакопители, отстойники, хвостохранилища). Срок эксплуатации (30 лет) их истек, многие находятся в аварийном состоянии,

существует угроза чрезвычайных ситуаций при размывании грунтовых материалов, из которых выполнены сооружения.

Омская область

Реки Иртышского бассейна: крупнейший приток Оби Иртыш, Омь, Оша

1. Обмеление Иртыша и его притоков. Внешние (экономико-социально-экологические) причины: интенсивный водоотбор на территории Казахстана, Китая. Внутренние причины: осушение болот, выжигание камыша, распашка коренных берегов, вырубка лесов и уничтожение растительности в овражно-балочной системе, строительство дорог и других сооружений в водосборном бассейне и руслах малых рек. Последние имеют следствием снижение уровня грунтовых вод, уменьшение подземного и болотного питания малых рек, деградацию ландшафтов. Так Иртыш лишается пополнения водой за счет родников, ручьев, малых рек.

2. Отсутствие достаточных запасов подземных вод, пригодных для питья. Геологическое строение территории таково, что здесь в отличие от соседних, более северных регионов не распространены доступные подземные воды, имеющие питьевое качество. Колодезная вода, соответствующая по составу грунтовым водам, содержит признаки химического и бактериального загрязнения.

3. Низкая самоочищающая способность малых рек. Это связано с природными их особенностями: низкая скорость течения, замедленный сброс паводковых вод из притоков, продолжительные разливы весной. Равнинные реки в засухливый период быстро мелеют.

Новосибирская область

Участок Обского бассейна: Обское водохранилище, реки — притоки Оби

1. Проблемы Новосибирского водохранилища: нарушение путей миграции рыб на нерест. С конца 1950-х гг. значительные площади нерестилищ оказались недоступными для полупроходных рыб: плотина на Новосибирской ГЭС отрезала 40% нерестилищ осетра и 70% нельмы. Зарегулирование стока верхней Оби привело к нарушению водного режима нижнего бьефа, непродолжительному и небольшому весеннему разливу поймы средней Оби — основной зоны воспроизводства озерно-речных рыб;

— подмывание и разрушение берегов, при которых почвенные частицы попадают в воду;
— чрезмерное размножение водорослей.

2. Плохое качество питьевой воды в степных районах Новосибирской области, где нет достаточных запасов подземных вод, защищенных от поверхностного загрязнения.

3. Проблемы, связанные с бесконтрольным туризмом на берегах Обского и Бердского водохранилищ, развитием садоводческих кооперативов. Бескультурный отдых сопровождается выжиганием почвы (костровища), попаданием в воду фекалий из выгребных ям, поступлением химикатов (пестицидов, удобрений) со снеготалыми водами, вырубкой деревьев и кустарников, порчей деревьев, накоплением отходов, при работе водного транспорта на воде образуется бензиновая и масляная пленка.

Томская область

*Участок Обского бассейна: реки — притоки Оби
Томь, Чулым, Шегарка, Чая, Парабель, Кеть, Васюган, Тым, озеро Чажемто, Васюганское болото*

1. Браконьерство на реках, применение для промыслового лова рыбы незаконных способов (ставных сетей, самоловных снастей, атарменного промысла). К сожалению, некоторые виды хищнического промысла не являются полностью запрещенными.

2. Обрушение берегов. Протяженность берегов, подверженных речной эрозии, составляет около 870 км. В результате г. Томск, г. Колпашево и другие населенные пункты, расположенные на реках (всего 116 из 585, т.е. 20%, по данным ТЦ «Томскгеомониторинг»), подвергаются воздействию речной боковой эрозии и сопутствующих оползневых процессов, овражной эрозии. Разрушаются жилые дома, хозяйственные строения, коммуникации.

3. Влияние ракетно-космической деятельности. На территории Томской области 2,14 млн га используются Российским космическим агентством «Росавиакосмос» в качестве районов падения ОЧРН. В болота Бакчарского, Чаинского, Парабельского, Кургасокского и Колпашевского районов падает «космический мусор» (ступени ракет, остатки топлива). Главную опасность представляет токсичное жидкое топливо гептил, используемый ракетой-носителем «Протон». Он обладает способностью вызывать отдаленные и специфические эффекты, в частности опухоли различных органов и тканей.

4. Загрязнение почв и вод в районах нефтедобычи. На нефтепромыслах происходят 5-8 аварий в неделю по причинам отказа оборудования, прорывов нефтепровода, отказов нефтесборного коллектора, водовода, выкидных линий скважин. В результате коррозии металла возникают порывы на нефтепроводах и водоводах с высокоминерализованными сеноманскими водами. Эксплуатируются изношенные трубопроводы, наблюдаются утечки нефти на промыслах и разливы из шламовых амбаров. Соленые сеноманские, пластовые, подтоварные воды губят десятки гектаров земель, изменяют состав природных вод, смещают экологическое равновесие в экосистемах. Сведения об истинном количестве аварий умалчиваются.

5. Обмеление Томи в результате добычи песчано-гравийной смеси. Русло реки уже более 30 лет служит местом добычи гравия для строительства дорог и сооружений. Ложе реки — сложная многослойная геологическая структура, ее нельзя разрушать! Когда-то многоводная р. Урал уже превратилась в жалкий ручей в результате разрушения русла.

6. Опасность загрязнения природных вод радионуклидами из подземных хранилищ жидких радиоактивных отходов СХК. Несмотря на высокий уровень технологий, используемых на заводах ядерно-промышленного производства СХК, нельзя не рассматривать риски загрязнения радионуклидами в случае аварий, природных катастроф, террористических актов. За период функционирования СХК произошло более 30 аварийных инцидентов, из которых 5 квалифицируются как серьезные происшествия по международной шкале. Потенциально опасными объектами являются площадки наземного и подземного хранения жидких радиоактивных отходов. В песчаные пласты-коллекторы на глубину 300—400 м уже произведена закачка более 40 млн м³ отходов.

7. Низкое качество питьевой воды в сельской местности. Проблема водоподготовки решена только на крупных централизованных водозаборах г. Томска, Северска, Стрежевого, Асино. Добываемая для хозяйственно-бытового использования подземная вода имеет высокое содержание природного железа и других примесей, и требуется доведение показателей ее качества до нормативных значений. Происходит вторичное загрязнение воды при транспортировке по изношенным водопроводным сетям.

К этапу «Вода живая и мертвая»

Прочтите сценарий и дайте собственное название сказке. За 5 мин осуществите постановку сказки. Для этого по жребию вытащите роли. Когда ведущий произносит ваше имя по роли, вы должны изобразить то действие, о котором идет речь.

Роли: ведущий, любопытная рыбка, моторная лодка, пленка бензина, человек (рыбак-браконьер).

Сказка-быль

Ведущий. Любопытная рыбка очень хотела подплыть поближе к берегу в районе города. Он привлекал ее огнями, музыкой, движением. Там красивая радуга на поверхности воды у причала. Сплавала и вернулась рыбка — потрепанная, с пятнами на зонтике.

Ведущий. Что случилось? Кто тебя обидел?

Рыбка. Человек! Винт моторной лодки чуть не разорвал меня в клочья! Я едва увернулась! Да и радуга — это не радуга, а пленка бензина! Я чуть не задыхнулась, когда попала в эти ужасные нефтепродукты! А невдалеке я видела, как люди вытаскивали из воды сети, и в них попались мои старшие братья и сестры. Они еще не очень-то и большие, могли бы расти и расти, но рыбаки не выпустили даже мальков. Я слышала, как один из них сказал, что накормит ими своего кота. Какая страшная смерть!

Ведущий. Человек — ОЧЕНЬ опасное существо. Ведь в отличие от животных, он может убить не только потому, что хочет есть. Он нарушает законы природы. Он покушается на основу всего живого — пищевую пирамиду!

Сейчас мы с вами построим экологическую пирамиду.

Ведущий. Обратите внимание на эти 10 больших кубиков. Из них нужно построить пирамиду. Только не египетскую, а экологическую. Экологическая пирамида показывает, как устроен весь живой мир, и речные обитатели тоже живут по законам такой пирамиды.

Ведущий. Что поддерживает нашу жизнь? Откуда берется почти вся энергия на Земле?

Участники. Солнце — главный источник энергии.

Ведущий. Кто первый ловит эту энергию и превращает ее в энергию веществ, из которых состоит все живое на Земле?

Участники (поднимая вверх зеленые кубики). Водоросли, травы.

Ведущий. Какую роль играют в реке эти растения? Почему их называют продуцентами и автотрофами? Кто ими питается?

Участники (поднимая вверх желтые кубики). Растительноядные животные.

(Желтые кубики устанавливаются сверху над зелеными.)

Ведущий. Да, теперь и эти обитатели реки запаслись энергией, чтобы расти, развиваться и производить потомство. Итак, мы познакомились с консументами реки. Почему их можно назвать гетеротрофами? Скажите, кому еще понадобится чужая энергия?

Участники (поднимая вверх оранжевые кубики и устанавливая их над желтыми). Речные хищники — окунь, щука.

Ведущий. Итак, мы добавили в пищевую пирамиду еще один уровень. А как вы думаете, будут ли жить в реке эти хищники, если исчезнут нижние уровни? Давайте попробуем убрать хоть один кубик из нижних рядов. Видите, мы нарушили равновесие — гомотаз.

Остался еще один кубик — с изображением человека. Куда может быть помещен этот кубик? На самый верх. Мы построили устойчивую пищевую пирамиду. Но сделать ее неустойчивой очень легко.

(Выдергиваем один или два кубика из основания пирамиды — она рассыпается.)

Человек — участник пищевой цепи. Уничтожение (прямое или косвенное) растений и животных приносит вред не только природе, но и самому человеку.

К этапу «Спасайся, кто может»

Оборудование

Для задания 1. Резинка, леска или прочная бечевка.

Для задания 2. стакан с надписью «нефть», в стакане — смесь (например, масло, бензин, черная тушь), имитирующая нефтепродукты; четыре птичьих пера; лупа (увеличительное стекло); чашка с чистой водой; стол, на котором все это стоит.

Задание 1. «Выпутайся из сети».

Сети и другие рыболовные снасти, расставленные браконьерами, бывают ими потеряны или выброшены. Порванные сети, валяющиеся на берегу или в воде, — обычное явление. А ведь это настоящая ловушка для любопытного или невнимательного животного! Запутавшись в прочной леске, которую даже человеку не под силу порвать, животное умирает. Такими же ловушками становятся полиэтиленовые мешки, веревки, старые ведра, банки и др.

А теперь представьте, что ваша левая рука — беспомощная рыба. Наденем резинку (веревочку) на тыльную сторону кисти руки, зацепив ее за большой палец и мизинец. Гибкими пальцами, а еще удобнее —

ножом мы можем помочь себе освободиться из петли. Но попробуйте без помощи второй руки, зубов и посторонних предметов снять с руки вот эту резинку (веревочку). Итак, кому удалось освободиться? (время — 30 секунд).

Повторим попытку выпутаться в другом эксперименте: каждому участнику предлагается снять резинку, надетую на запястье руки, символизирующей лебедя: кисть руки — голова, пальцы — клюв, предплечье — шея. Вам предлагается освободить руку за 30 секунд без помощи второй руки, зубов и посторонних предметов.

Ответьте на вопросы:

1. Какие чувства испытывает животное, оказавшееся в подобном состоянии?

2. Можно ли предотвратить гибель животных от бесхозных предметов?

Задание 2. Птица, вода и нефть.

Наша могучая река Обь течет на север. Там, в Томской и Тюменской областях, из глубинных буровых скважин, расположенных и на суше, и на водных объектах, добывается нефть. Нефть проливается и возле буровых установок, и во время транспортировки. Переработанная нефть — нефтепродукты. Это бензин, дизельное топливо, мазут, машинное масло. Они попадают в реки и озера при использовании человеком машин и любой другой техники.

Разлитую нефть и нефтепродукты почти невозможно собрать. Она тонкой пленкой покрывает землю и воду, переносится течением и волнами на большие расстояния. Водоплавающие птицы, на которых попала нефть, не могут оставаться сухими и рискуют замерзнуть: их перья перестают отталкивать воду, слипаются. Птицам также угрожает отравление при попытках очистить себя клювом и при поедании загрязненных нефтью водных растений и мелких животных.

Давайте выясним, насколько опасны для водоплавающих птиц последствия их попадания в нефтяное пятно. Для этого участники подходят к столу, на котором находятся чашка с чистой водой, в стакане — нефтепродукты, четыре птичьих пера, лупа (увеличительное стекло).

По счету «один, два, три...» участники по очереди должны быстро выполнить следующие действия:

1. Первый участник опускает два пера в воду и сразу вытаскивает. Перья укладывает на стол.

2. Второй участник капает в чашку с водой жидкость из стакана с надписью «нефть».

3. Получается модель аварийного разлива нефти.

4. Третий участник берет два оставшихся сухих пера и погружает в загрязненную воду.

5. Эти перья помещает рядом с перьями, побывавшими в чистой воде.

6. Четвертый участник берет лупу и внимательно рассматривает первую и вторую пару перьев. Со-

общает всем, какие отличия заметны (цвет, наличие капель воды, слипшихся нитей).

7. Пятый участник — «художник». Он должен нарисовать два побывавших в разной воде пера.

8. Мозговой штурм. Все участники команды отвечают на вопросы:

1) Как изменились перья, побывав в нефти?

2) Как наблюдаемые нарушения могут повредить птице?

3) Выберите правильные, по вашему мнению, утверждения (а, б, в, г, что-то другое). Свой выбор обоснуйте:

а) для уменьшения нефтяного загрязнения природных вод и предотвращения связанных с этим трагедий нужно снизить или совсем прекратить добычу нефти и перейти на другие источники углеводородного сырья;

б) каждый человек несет ответственность за уменьшение нефтяного загрязнения: если все люди будут стараться экономить ресурсы и энергию, то потребуются меньше добывать нефти, необходимой для их получения;

в) вся добыча и транспортировка нефти находятся в руках крупных компаний, и простые люди ничего не смогут против них предпринять, поэтому бесполезно бороться за решение экологических проблем;

г) наше государство должно издать такие законы, которые сделают добычу и транспортировку нефти более надежными.

К этапу «Роли воды»

Задание 1. Давайте вы по очереди будете называть приятные и неприятные природные явления, связанные с водой. А слова будем придумывать так, чтобы первая буква начиналась с той, на которую заканчивается предыдущее слово. Веселым и находчивым разрешаем сделать исключение. Возможны подсказки, но тогда баллов вы заработаете меньше.

К примеру, может получиться так: снег - град - дождь (шутка: дожТЬ) — туман - наводнениЕ - (шутка) ЁЛКИ-ПАЛКИ, засуха — айсберг - гроза - А У НАС инЕЙ - ЕЙ-ЕЙ, ледостаВ - ВЕСНОЙ БУДЕТ ледоход - ОДНАКО, половодье.

Эти куплеты сочинили про вездесущую воду ребята из с. Песочно-Дубровка Кожевниковского района Томской области (поем вместе):

Вода в морях и океанах,
И под землей, и в облаках,
Вода в озерах и фонтанах,
И в родниках, и в облаках.
Вода, вода, кругом вода.

Для пользы воду превращают
И в пар, и в лед, и в кипяток,
Вода работу совершает,
И нам дает электроток.
Вода, вода, кругом вода.

Водою фрукты поливают,
Пшеницу, овощи, цветы.
И без воды, все люди знают,
И не туды и не сюды.
Вода, вода, кругом вода.

Пословицы и поговорки о воде

Где вода течет, там и трава растет.
Придет беда — не спасет и крещенская вода.
Тихие воды — самые глубокие.
В колодец воды не льют, в лес дрова не возят.
Женщине молчать — лучше воду таскать.
Весной дождь парит, осенью мочит.
Каждая река к морю течет.
Куда река пошла, там и русло будет.
Вода близка, да гора скользка.
По которой воде плыть, ту воду и пить.
Где вода попрег, тут и ход пойдет.
Капля даже камень точит.
Где вода, там и жизнь.
Вода — самое драгоценное ископаемое
Вода — колыбель жизни.
Все течет, все изменяется.
Мельница сильна водою.
Вода о воде не плачет.
Похожи, как две капли воды.
Вода и мельницы ломает.
Апрель с водой, а май — с травой.
Жди у моря погоды.
Снег глубокий, да хорош.
Решетом воды не наносишь.
Где вода, там и жизнь.
Дождь — мужику рожь.
Морю и капля нужна.
Ручьи сольются — реки, люди сольются — сила.

Какие можно вспомнить песни о воде

...у ручья с калины облетает цвет...
...море, море, мир бездонный...
...широка река, глубока вода...
...ледяной горою айсберг из тумана...
...гляжу в озера синие...
...эти летние дожди, эти радуги и тучи...
...течет ручей, бежит ручей...
...с голубого ручейка начинается река...
...колодец, колодец, дай воды напиться...
...матушка родная, дай воды холодной...

Загадки-шутки о воде

Человека ругают, а ему все нипочем. (Как с гуся вода.)
Человек тихий, скрытный. (Тише воды, ниже травы.)
От человека нельзя слова добиться. (Как воды в рот набрал; молчит, как рыба в воде.)
Очень похожи (Как две капли воды.)
Кто-то возвеличивает свою страну, регион, город, село. (Каждый кулик свое болото хвалит.)

Быстро уходит время. (Бежит, как вода.)
Хотят подчеркнуть, что мир постоянно меняется. (В одну реку не войти дважды; все течет, все изменяется.)
Очень дальний родственник. (Седьмая вода на киселе.)
Бесследно исчезнуть. (Как в воду кануть.)
Угадал, правильно предсказал. (Как в воду глядел.)
Много времени прошло. (Много воды утекло.)
Человек, имеющий унылый вид (как в воду опущенный.)
Избежать наказания. (Выйти сухим из воды.)

Антипословицы

Смехом радости не поможешь. (Слезами горю не поможешь.)
С ленью не засунешь зайца в норку. (Без труда не выловишь и рыбку из пруда.)
На стоячее дерево огонь залазит. (Под лежачий камень вода не течет.)
Трезвому лужа по горло. (Пьяному море по колено.)
В шумной луже ангелы не живут. (В тихом омуте черти водятся.)
Мало песка - мало колбасы. (Много снега - много хлеба.)
Сухой снега опасается. (Мокрый дождя не боится.)
В курсе, где глубоко - залазь в болото. (Не зная броду, не суйся в воду.)
Обморозившись от простокваши, и в огонь плюет. (Обжегшись на молоке, и на воду дует.)
«Верю — не верю»

1. Верите ли вы, что в Древнем Риме большое количество граждан умирало из-за того, что они отравлялись водопроводной водой, поступавшей в город по свинцовым трубам? (Да.)
2. Верите ли вы, что на территории Васюганского болота можно разместить Великобританию и Францию, вместе взятые? (Нет.)
3. Верите ли вы, что использовать для питья только высокоочищенную дистиллированную воду, это очень полезно для здоровья? (Нет.)
4. Верите ли вы, что если взять курицу, человека и слона и сравнить по процентному содержанию воды, то самое большое ее содержание будет в курице? (Да.)
5. Верите ли вы, что запасы пресной воды на планете (включая ледники и грунтовые воды) составляют около одной четверти от общих запасов? Ответ 3%. (Нет.)

Блиц-турнир

1. Наука о воде. (Гидрология.)
2. Водный рачок, который обитает в пресной воде и служит кормом для рыб. (Дафния.)
3. Какая среда обитания является колыбелью жизни?

ПРИЛОЖЕНИЯ

4. Процесс, происходящий в водоемах после попадания в них большого количества азотных или органических удобрений. (Эвтрофикация.)

5. Непрерывный замкнутый процесс циркуляции воды на Земле. (Круговорот воды.)

6. Маленькая яркая птичка с зелено-голубой спинкой и рыжим брюшком. Питается рыбой и гнездится в норках, которые роет в песчаных обрывах рек. (Зимородок.)

7. Метод обезвреживания стоков, основанный на способности живых организмов использовать растворенные загрязняющие вещества для своей жизнедеятельности. (Биологическая очистка.)

Вопросы

1. В океане произошла авария судна с ядовитыми химическими веществами.

Кто из нижеперечисленных животных пострадает больше всего и почему?

- дельфин
- каракатица
- морской гребешок
- сельдь

(Морской гребешок, так как он относится к бентосным организмам, которые не могут быстро передвигаться.)

2. Некоторые организмы могут служить для человека индикаторами состояния окружающей среды.

По присутствию какого вида пресноводной рыбы можно судить о чистоте воды в водоеме?

(Хариус — один из видов-индикаторов чистоты водоемов.)

3. Существуют различные виды водоемов. Они различаются по внешнему виду, составу воды и другим параметрам. А в чем различия зачастую внешне схожих пруда и озера?

(Пруд — искусственное сооружение, а озеро — естественный водоем.)

4. Почему в Средние века наводнение во многих поселениях воспринималось не как бедствие, а как праздник?

(Потому что вода уносила с собой нечистоты, накопившиеся на улицах за год.)

5. Назовите вид природного горючего топлива, которое может образовываться только в условиях повышенного увлажнения.

(Торф.)

6. Часто названия морей могут много рассказать об их природных особенностях.

Почему Мертвое море так называют?

(Потому что из-за высокой солености воды в нем очень мало живых организмов.)

7. Почему Мировой океан наравне с тропическими лесами называют легкими Земли?

(Потому что фитопланктон Мирового океана выделяет огромное количество кислорода.)

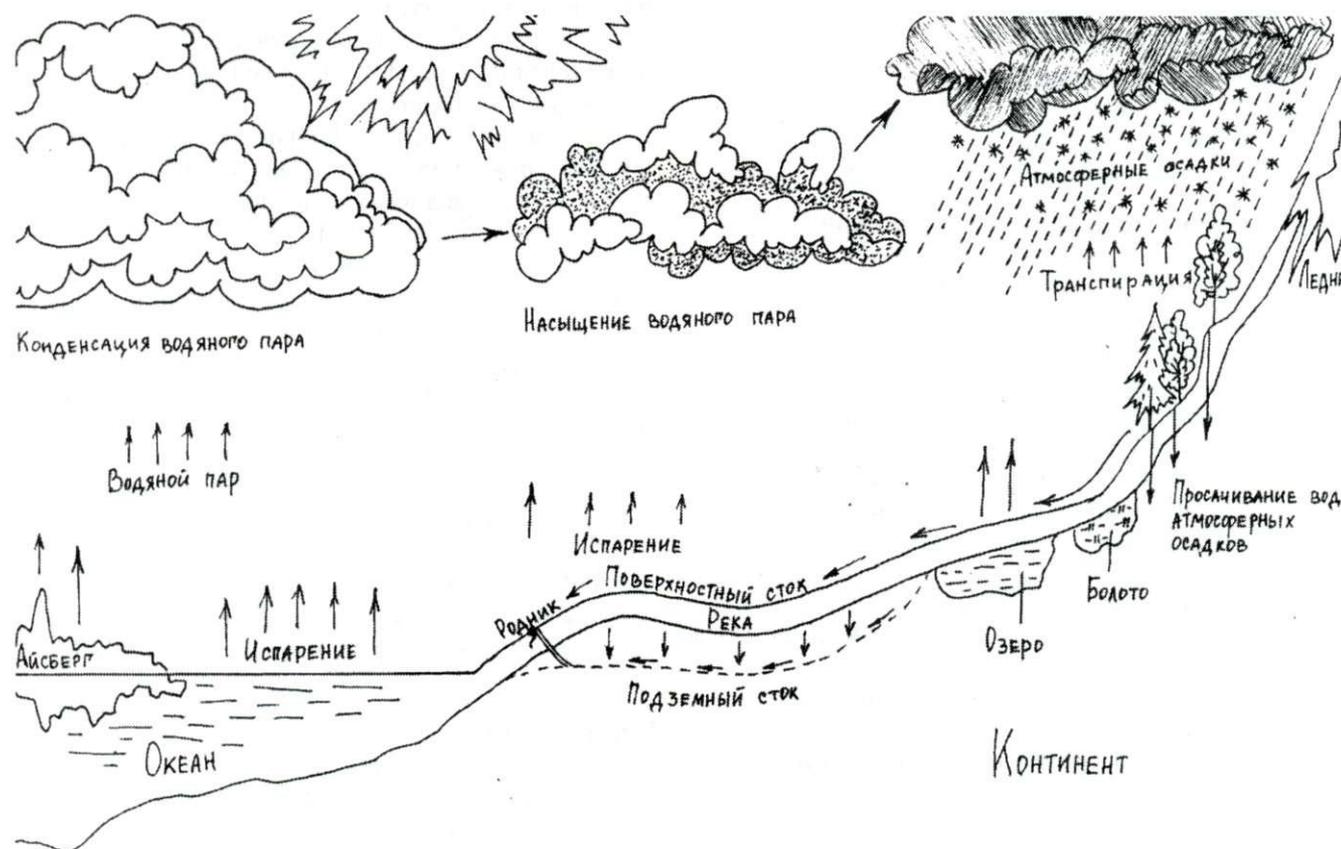


Рис. 7. Круговорот воды



**ЧИСТАЯ ОБЬ
И ЕЕ ПРИТОКИ**
Межрегиональный
проект

ISBN 978-5-94476-167-5

