

УЧИТЕЛЮ ЭКОЛОГИИ

УРОК-ЭКСПЕДИЦИЯ «ТАЙНЫ БАЙКАЛА»

Урок «Тайны Байкала» проводится игровой форме — школьники совершают «виртуальное» погружение на глубоководных аппаратах «Мир-1» и «Мир-2» на дно оз.Байкал. Данная методическая разработка может быть использована при изучении тем раздела «Биогеоценотический уровень жизни» или в курсе «География России» в 9 кл.¹. Наиболее интересно и эффективно можно раскрыть эту тему в форме педагогической мастерской.

Ключевые слова:

игровые методы обучения, подводные исследования, глубоководные обитаемые аппараты (ГОА), экосистема оз. Байкал.



Е.Н. Бадмаева,
кандидат
биологических наук,
старший
преподаватель
кафедры естественно-
научных дисциплин,
Республиканский
институт кадров
управления и
образования
Республики Бурятия,
Улан-Удэ
e-mail: jessi@inbox.ru

Цели и задачи:

1. Расширение кругозора знаний учащихся об озере Байкал как уникальном природном комплексе, показать значение его для России.
2. Проанализировать изменения, произошедшие в природном комплексе озера Байкал и выявить их причины; составить прогноз состояния природы Байкала и предложить меры по ее сохранению.
3. Продолжить формирование навыков обработки биологической и географической информации, умения обобщать и делать выводы из полученных результатов.
4. Способствовать формированию экологической культуры личности, вызвать чувство сопричастности к решению экологических проблем Республики Бурятия и России в целом.
5. Формировать навыки коллективной работы, умение выступать перед аудиторией.

Тип и форма урока: урок-экспедиция в форме педагогической (творческой) мастерской.

Размещение учащихся: фронтальное, затем по ходу занятия учащиеся делятся на группы.

Особенности урока: учащиеся работают в исследовательских командах по 4–5 человек. Каждая команда носит название своего глубоководного корабля «Мир-1», «Мир-2» и т.д., в зависимости от количества команд. В течение всей мастерской глубоководные корабли во главе с капитанами команд «выполняют» задания Сибирского отделения

¹Биология. Учебник для учащихся 9 кл. /И.Н.Пономарева. — М. : Вентана-Граф, 2011; «География России», УМК под авт. ред. В.П. Пятунова. — М. : Вентана-Граф, 2011.

Российской академии наук, «погружаясь» на различные глубины оз.Байкал, проводя заданные исследования. В завершении урока каждая команда представляет свой отчет о проделанной работе, вставив в предложенный алгоритм подходящие по смыслу слова.

Оборудование: компьютер, проектор, видеофрагменты о Байкале, о международной экспедиции «МИРы на Байкале», карточки с заданиями, карты оз.Байкал, картосхемы маршрутов команд, фотографии аппаратов MIR, фотографии озера Байкал, текстовые карточки, цветные магниты. Все это необходимо приготовить заранее. В указанном ниже алгоритме даются интернет-ссылки, где это можно найти. На доске вывешивается карта оз.Байкал.

Если информации на карточках окажется недостаточно, ее можно дополнить, используя ресурсы Интернета. Для этого можно использовать следующие сайты:

<http://www.baikal-center.ru>,
<http://www.obaykale.ru/>,
<http://ozerobaikal.info/baikal/>,
http://www.owasia.ru/baikal_inhabitants.html,
http://az-kozin.narod.ru/kniga_o_baikale.html
http://az-kozin.narod.ru/kniga_o_baikale.html.

ХОД ЗАНЯТИЯ

Индуктор. Учитель, не сообщая тему занятия, показывает видеофрагмент о подводных аппаратах MIR-1 («Мир-1») и MIR-2 («Мир-2») и их работе на оз.Байкал. Видеофрагменты можно найти по многочисленным ссылкам на сайтах информагенств, освещавших экспедиции. Например: <http://rian.ru/video>, <http://rutube.ru/tracks>. Учитель дает краткую информацию об экспедиции. Можно также рассказать о фильме «Титаник» (режиссер Дж. Кэмерон) и том, какое отношение глубоководные аппараты имеют к этому фильму; об известных политиках и учёных, погружавшихся на дно Байкала (премьер-министр В.В. Путин, министр финансов РФ А. Кудрин, Президент Бурятии Вячеслав Наго-

вицын, президент Монголии Цахиагийн Элбэгдорж, лидер группы «Машина в времени» А. Маркович и другие). Всю эту информацию можно посмотреть на сайте <http://lenta.ru/story/mir/>. Также можно кратко рассказать о так называемом «Золоте Колчака» — предположительно затонувших в начале XX столетия в водах Байкала вагонах с золотыми слитками и монетами императорской казны (<http://endosail.com/istoricheskij-turizm>). Показ видео сопровождается кратким рассказом об этой экспедиции.

Примечание для учителя: о самом Байкале, его основных физико-географических и биологических характеристиках говорить пока не следует — эта работа будет проводиться позже в рамках игровой «экспедиции».

Индивидуальная работа. Вопрос: «Что вы знаете о Байкале? Где оно находится?». На небольших листочках учащиеся формулируют свои мысли, образы, представления (1–2 мин).

Социализация. Учащиеся озвучивают по желанию свои знания о Байкале (3–4 мин).

Работа в парах. Раздаются карточки №1. Учащиеся знакомятся с краткой информацией о Байкале (2 мин).

Работа в группе. Мастер озвучивает тему занятия и предлагает разделиться классу на четыре исследовательские команды. Каждая команда выбирает себе капитана, название глубоководного аппарата и получает пакеты заданий (см. карта «Пакет заданий для корабля MIR-1, MIR-2, MIR-3, MIR-4»). Время выполнения — 25 мин. По ходу выполнения каждая команда заполняет бланк отчета о проделанной работе (приложение «Задание капитану корабля») и готовит свое выступление перед другими командами.

Афиширование. Каждая команда вывешивает свой отчет на доске и показывает картосхему своего путешествия. Любой желающий может ознакомиться с этой информацией.

Социализация. Команды во главе с капитаном зачитывают свой отчет. Остальные участники могут задавать вопросы.

Рефлексия. Учащиеся отвечают на один вопрос: «Что сегодня нового для себя вы узнали о Байкале?»

РАБОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ

Информация для учителя

Официальный старт экспедиции ««Мир» на Байкале» был дан 29 июля 2009 г., когда глубоководные обитаемые аппараты «Мир-1» и «Мир-2» впервые достигли дна оз. Байкал. Всего в рамках международной экспедиции ««Мир» на Байкале» аппараты совершили около 160 погружений, в цели которых входило комплексное изучение дна и воды Байкала.

Идея проведения экспедиции по исследованию Байкала с участием глубоководных обитаемых аппаратов появилась в сентябре 2007 г. во время выставки технико-экономических достижений российских регионов. Незадолго до этого — второго августа 2007 г. — глубоководные обитаемые аппараты (ГОА) «Мир-1» и «Мир-2» совершили успешное погружение на дно Северного Ледовитого океана.

Глубоководные аппараты «Мир-1» и «Мир-2» были специально разработаны для погружения

в соленой воде. Теоретически они могут погружаться и в пресные водоемы, однако для этого необходимо изменить их плавучесть и частично заменить оборудование. Кроме того, для аппаратов «Мир-1» и «Мир-2», которые не могут работать автономно, необходимо было найти новое «домашнее» судно. Во время прошлых экспедиций «Мир» погружались с корабля «Академик Мстислав Келдыш». Однако транспортировать это судно на Байкал оказалось технически невозможным, поэтому для размещения аппаратов пришлось оборудовать специальную баржу. В промежутках между погружениями аппараты закреплялись на специальной платформе на барже и закрывались защитными пластиковыми чехлами.

«Мир-1» и «Мир-2» были транспортированы из порта Калининграда до Улан-Удэ на стратегическом военно-транспортном самолете «Руслан». Основная база участников экспедиции ««Мир» на Байкале» была создана на берегу Байкала в пос. Турка. Программа исследований Байкала с помощью глубоководных аппаратов была под-

Основные характеристики глубоководных аппаратов «Мир-1» и «Мир-2»

Рабочая глубина погружения — 6000 м.

Максимальная скорость — 5 узлов.

Запас плавучести (с поверхности) — 290 кг.

Сухой вес — 18,6 тонн.

Длина — 7,8 м; ширина (с боковыми двигателями) — 3,8 м; высота — 3 м.

Экипаж — 3 человека.

Место и дата постройки: Финляндия (фирма Rauta-Repola), 1987 г.

Научно-техническое руководство строительством: Институт океанологии РАН им. П. П. Ширшова.

Интересные факты:

- ✓ В 1991 и 1995 гг. с помощью аппаратов «Мир» производились съемки кинофильмов на легендарном затонувшем судне «Титаник», лежащем на глубине 3800 м.
- ✓ С помощью аппаратов «Мир» проводились работы на затонувшей атомной подводной лодке «Комсомолец», лежащей на дне на глубине 1700 м.
- ✓ В августе 2007 г. «Мир-1» и «Мир-2» погрузились на дно Северного Ледовитого океана на глубину 4261 и 4302 м соответственно. В память о погружении на дне океана был установлен российский триколор из титанового сплава.

готовлена специалистами Российской академии наук.

Озеро Байкал

«Славное море, священный Байкал...» — невольно вспоминаются строки известной песни. Древний как мир, Байкал существует около 25–30 млн лет. При средней продолжительности «жизни» озер в 10–15 млн лет, он уже дважды стал рекордсменом. Поражает феноменальная глубина Байкала, достигающая 1637 м, что позволяет ему по праву носить звание самого глубокого озера мира. На его территорию приходится более 23000 км³ воды, что составляет около 22% запасов всей пресной воды земного шара. И это единственное, в чем он уступает пальму первенства. Потому что «самое чистое», «самое древнее», «самое глубокое» — это про него. Знаменные Великие озера Северной Америки, все пять вместе, не могут похвастаться подобным объемом. В довершение всего гигантский «полумесяц» на востоке Сибири занимает 31,5 тыс. км², что примерно равняется площади Дании, Бельгии или Нидерландов.

Легенда гласит: «Триста дочерей было у старика Байкала (на самом деле, точное число притоков — 336), но одну, непокорную красавицу Ангару, любил он больше всех. И чтоб сберечь, заточил ее в высокой башне, но не помогли стены, стихия вырвалась на свободу и побежала к своему возлюбленному, Енисею. Однако не суждено было им встретиться: разгневанный отец кинул вслед беглянке обломок скалы, навсегда проклиная свою неблагодарную любимицу. А место, куда она попала, стало называться Шаман-камнем». Такое объяснение народ дал тому удивительному факту, что, вопреки всем привычным представлениям, Ангара не впадает в Байкал, а вытекает из него.

При сильном ветре обычно спокойные волны озера могут достигать высоты 6 м. Однако не стоит думать, что прямо со ст. Листвянка начинается территория вечного мрака и уныния. К примеру, в пос. Большое Голоустное только 37 дней в году нет солнца, а по количеству часов солнечного сияния он вообще является рекордсменом России.

Задания для групповой работы

Пакет заданий для команды глубоководного аппарата «Мир-1».

1. *Происхождение озера и возраст.* Ответьте на вопросы, прочитав текст приложения 4:

- а) Как образовалось озеро Байкал?
- б) Каков его возраст? Старый или молодой Байкал?

2. *Тектонические движения на Байкале.* Прочтите текст приложения 2 и ответьте на вопросы:

- а) Часты ли на озере землетрясения?
- б) Сколько их насчитывается в течение года?
- в) Что произошло с дном Байкала при землетрясении 1959 г.?

г) В каком году и как образовался залив Привал? Какова его глубина в настоящее время?

д) Подумайте, о молодости или старости Байкала свидетельствуют эти события?

3. *Гипотеза о зарождающемся океане.* Прочтите текст приложения 3 и ответьте на вопросы:

а) Чем подтверждается гипотеза ученых о зарождающемся океане?

б) С какой скоростью расходятся его берега?

4. *Горные породы, слагающие дно озера.* Рассмотрите рисунок «Строение Байкальской впадины» и ответьте на вопрос: какими горными породами сложены берега котловины и его дно?

5. Острова.

а) Назовите крупные острова на Байкале, используя приложение 1.

б) Рассмотрев рисунок «Изменение уровня воды» и прочитав текст к рисунку, ответьте на вопросы: насколько повысился уровень воды? к чему это привело?

Информационные материалы

1. Карта оз.Байкал:

<http://ozerobaikal.info/baikal/maps/231-sputnikovaja-karta> http://spacedigest.com.ru/index.php/Russian+Federation?l_id=5

<http://www.obaykale.ru>

2. Дополнительный текст 1.

Землетрясения на Байкале бывают довольно часто — в течение года до 2 тыс., но они в основном слабые и фиксируются только сейсмографами. Примерно один

раз в 10–12 лет бывают землетрясения в 5–6 баллов (по 12-балльной шкале), а один раз в 20–23 года — более сильные и разрушительные землетрясения — от 7 до 9 баллов и выше.

В 1862 и 1959 гг. наблюдались катастрофические землетрясения в средней котловине озера. В 1959 г., например, при землетрясении 9,5 балла дно Байкала в эпицентре опустилось на 15–20 м, а в 1862 г. при 10–10,5-балльном землетрясении в северной части дельты Селенги ушел под воду участок суши площадью 200 км². Глубина во вновь образовавшемся заливе Прорвал в настоящее время около 11 м. Максимальная глубина в районе котловин бывших здесь озер около 7 м. В мае—июне 1981 г. в котловине озера произошло несколько землетрясений, одно из них — в районе Нижнего Изголовья п-ва Святой Нос, силой 9 баллов в эпицентре.

3. Дополнительный текст 2.

По данным геофизиков, берега Байкала расходятся, а котловина расширяется со скоростью до 2 см в год, т. е. с такой же скоростью, с какой расходятся материки Африки и Америки, берега Средиземного и Красного морей, Калифорнийского и Персидского заливов и др. Примерно одинаковые скорости движения больших массивов земной коры дают основание думать об одинакости причин, их вызывающих.

По мнению некоторых геофизиков, Байкал можно считать зарождающимся океаном, ибо наряду с активными движениями земной коры в его районе отмечены значительные магнитные аномалии вдоль его оси. Эти аномалии по масштабам сравнимы с такими же аномалиями в районе срединно-атлантического разлома. Но эта океанородная точка зрения разделяется не всеми учеными. Как у сторонников, так и у противников таких утверждений не хватает доказательств. Необходимы дополнительные исследования.

4. Дополнительный текст 3.

Байкальская впадина образована в результате растяжения земной коры, ее растрескивания, т.е. разлома (рифта). Большинство исследователей определяют его возраст в 25–30 млн лет. Обычно озера старичного и ледникового происхождения живут 10–15 тыс. лет и постепенно, превращаясь в болота, исчезают с лица Земли. Таким образом, можно сказать, что Байкал очень древний, но одновременно и молодой, так как трещина еще не сформировалась, и об этом свидетельствует увеличение

глубины озера. Еще совсем недавно глубина составляла 1620 м, теперь — 1637 метров.

5. Рисунок «Строение Байкальской впадины».

6. Изменение уровня воды в Байкале: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

Пакет заданий для команды глубоководного аппарата «Мир-2».

1. Причины уникальности воды Байкала. Прочитав текст книги «Живая география» (с. 99–100), назовите основные причины уникальности воды Байкала.

2. Речной сток. Используя текст учебника и карту приложения 1, ответьте на вопросы:

а) Сколько рек впадает в Байкал?

б) Самая крупная из них?

в) Какие еще реки можно назвать достаточно крупными?

3. Речной сток.

а) Какая река вытекает из Байкала?

б) Посчитайте, сколько лет понадобится для того, чтобы вытекла вся вода из озера (при условии, если другими реками озеро пополняться не будет). Объем воды в озере — 23 000 км³. Вытекает ежегодно — 70 км³.

4. Речной сток. Подумайте, от чистоты какой реки зависит в большей мере чистота Байкала? Почему? (Рассмотрите приложение 1.)

5. Учеными установлено, что чистота воды не везде идеальна. Рассмотрев схему (приложение 2), определите районы загрязнения воды и условными знаками прикрепите на карту у доски.

Информационные материалы

1. Карта оз. Байкал:

<http://ozerobaikal.info/baikal/maps/231-sputnikovaja-karta> http://spacedigest.com.ru/index.php/Russian+Federation?l_id=5

<http://www.obaykale.ru>

2. Картосхема «Районы загрязнения воды Байкала».

3. Иллюстрация «Рачки-бокоплавы».

4. Дополнительный текст «Феномен Байкала».

Феномен Байкала

Байкал — чудо природы. Оно возникло и продолжает жить благодаря удивительному сочетанию природных условий и сложившемуся обмену веществ.

Среди всех водоемов планеты байкальская вода самая прозрачная и экстрапресная. В тихую погоду диск Секки виден в ней на глубине 40 м. Лишь в Саргассовом море Атлантического океана вода более прозрачна. При этом вода Байкала содержит на 1 л только 100 мг всяких солей и примесей, а это почти в десять раз меньше, чем пресная речная вода. Одна из причин этого — байкальское «окружение». Бассейн озера сложен преимущественно кристаллическими горными породами гранитного состава. Гранит растворяется плохо и дает минимум примесей в воду, так как при выветривании образуется песок.

Но, пожалуй, наибольший интерес представляют удивительные живые организмы озера. Они более характерны для морей, а не для пресноводных водоемов. Например, на каменистых грунтах, в пределах солнечного освещения дна, распространены колонии шести видов губок. Эти животные поглощают часть минеральных частиц, приносимых в озеро притоками.

Но главные смотрители за чистотой и прозрачностью воды — ракчи-гаммариды — бокоплавы, а наиболее распространен ракоч-бокоплав эпишура. Они встречаются только в Байкале и надежно хранят чистоту воды, а вместе с ней всю байкальскую неповторимость. Они — родня креветкам.

Эпишуру с полным основанием можно назвать дворником Байкала. И ракоч-то ерундовый — всего 15 мм длиной. Им охотно питаются рыбы. Каждая такая мальвочка в год очищает 15 м³ воды, и чем ее больше, тем чище вода.

Постоянно, днем и ночью, летом и зимой пропускает через себя эпишура многие литры воды, оставляя из нее себе на пропитание пылеватые частицы и растворенные элементы. Но стоит попасть какому-либо металлу, крошечке целлюлозы, или чему-либо другому из тех 97 веществ, что сбрасываются в воду человеком, эпишура погибает.

Пармузин Ю.П. Живая география. — М., 1993.

Пакет заданий для команды глубоководного аппарата «Мир-3».

1. *Своеобразие живого мира.* Прочитайте текст приложения 4 и ответьте на вопросы:

а) почему Байкал называют «музеем живых древностей» ?

б) почему живой мир так своеобразен?

2. *Рыбы.* Используя текст приложения 3 и иллюстрации, ответьте на вопросы:

а) сколько видов рыб обитает в Байкале?

б) сколько видов являются эндемичными?

в) Расскажите кратко о голомянке и омуле — самых экзотических рыба Байкала.

3. *Байкальская нерпа.* Прочитайте текст приложения 2. Ответьте на вопросы:

а) какие предположения существуют по поводу появления тюленя на Байкале?

б) какой у них вес? Когда у нерпы появляются детеныши? Как их называют?

в) сколько особей насчитывают сейчас?
Сколько добывается?

4. *Изменения количества биомассы.* Рассмотрите график количества биомассы озера с 1930 по 1995 г. (приложение 1). Проанализируйте. Увеличивается или сокращается количество биомассы в течение последних 20 лет?

5. *Организмы, чуждые озеру.*

Информационные материалы

1. График изменения количества биомассы озера.

Динамика биомассы и первичной продукции фитопланктона в Байкале.

Kozhov 1963; Антипова 1963 (по Вотинцеву и др., 1975, с. 145)

Эту диаграмму и анализ к ней можно подробнее рассмотреть и скачать по адресу: http://lin-irk.ru/grachev/t3_1.htm

2. Дополнительный текст 1.

Появление нерпы на Байкале — загадка для ученых до сих пор. Одни считают, что нерпа появилась здесь сама по себе, независимо от каких бы то ни было миграций из морей и океанов. Другие — что этот вид проник сюда в ледниковую эпоху через Лену, или Ангару и Енисей. Весит 100 кг, почти всю жизнь проводит в воде, но не реже чем через 1 час она должна подниматься на поверхность за воздухом.

В феврале–марте у нерпы рождаются детеныши, чаще один, редко два, покрытые густым белым мехом. Детеныша называют бельком или хубунком. Нерпенок растет быстро. Мать кормит его жирным молоком около трех месяцев, хотя с первых дней начинает подкармливать рыбой.

Сейчас на Байкале насчитывается около 70 тыс. нерп. Ежегодно добывается до 4 тыс. зверей. Ценится и мех и шкура.

3. Дополнительный текст 2.

Рыбы

Обитает 52 вида, 27 из них — эндемики. Байкальский омуль — промысловая, самая деликатесная рыба. Он хорош во всех видах: жареный, соленый, с душком. Популяция его сокращается. Голомянка — маленькая 12–20 см длиной рыбка. На 1/3 состоит из чистого рыбьего жира. Во время войны ее вылавливали для того, чтобы восстанавливать силы раненых. Она не имеет ни чешуи, ни рыбьего пузыря. Голомянкой питаются почти все рыбы и особенно тюлень-нерпа. Эта рыбка живородящая, икру не мечет, а сразу производит потомство (до 1–2 тыс. личинок).

4. Дополнительный текст 3.

«Музеем живых древностей» называют Байкал ученые. Из 1800 видов животных и растений около половины присущи только ему и нигде больше не встречаются. В его чистой пресной воде водятся типичные морские обитатели: тюлень (байкальская нерпа), морские губки, редкая живородящая полупрозрачная рыбка голомянка, омуль.

Почему же флора и фауна этого озера столь своеобразна и не распространяется в другие близлежащие водоемы? Видимо, многое зависит от своеобразных условий Байкала, в первую очередь от температуры и химизма его вод, их способности к самоочищению. Одни организмы, попавшие в Байкал, не смогли приспособиться к его условиям и вымирали, другие переселенцы приспособились к новым для них условиям, но видоизменились. Разумеется, все это происходило постепенно на протяжении длительных геологических периодов.

Пакет заданий для команды глубоководного аппарата «Мир-4»

1. Строительство ГЭС на Ангаре. Прочтите текст приложения 1 и ответьте на вопросы:

- когда построена ГЭС?
- что произошло с водой озера после строительства ГЭС?
- к чему это привело?
- как вы думаете, можно как-то исправить положение?

2. Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат. Прочтайте текст приложения 2 и ответьте на вопросы:

- когда был построен комбинат?
- почему в этом районе?
- как это отражается на здоровье людей?
- как промышленные стоки повлияли на живой мир озера?
- есть ли очистные сооружения? хорошо ли они действуют?
- что предпринимается со стороны правительства?

3. Строительство Байкало-Амурской магистрали и вырубка леса. Прочтайте текст приложения 3 и ответьте на вопросы:

- повлияло ли строительство БАМ на природу озера?
- между какими городами проходит ветвь БАМа и как это отразилось на чистоте воды?
- как вырубка лесов повлияла на состояние озера?
- где находится район интенсивной вырубки?

4. Предприятия г. Улан-Удэ. Прочтайте текст приложения 4 и ответьте на вопрос: почему предприятия г. Улан-Удэ, который находится далеко от берега, влияют на чистоту воды Байкала?

5. Меры, принимаемые в бассейне Байкала по его охране. Прочтайте текст приложения 5 и расскажите о том, какие меры принимаются для того, чтобы сохранить Байкал. Их эффективность?

Информационные материалы

1. Дополнительный текст 1.

Строительство ГЭС на Ангаре

Байкал — самой природой созданный регулятор стока Ангары, неоценимый для поддержания равномерности ее режима. Но построенная в 60-е годы XX в. Иркутская ГЭС запрудила своей плотиной исток реки и более чем на метр приподняла уровень всего озера. Казалось бы метровая разница не превышает его сезонных колебаний, но и это повредило озеру: пришлось укреплять прибрежные дороги, нарушились сложные цепи питания — пострадал планктон, а им питались омуль и нерпа. Помутнела с подъемом уровня вода побережий. Как же осторожно нужно обращаться с озером в дальнейшем!

2. Дополнительный текст 2.

Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат

В 1966 г. был построен в г. Байкальске ЦБК. Для производства целлюлозы необходимы чистая вода и хвойный лес. Место на берегу Байкала самое удобное. Достаточно увидеть три чадящие трубы посреди живописных берегов и прозрачной воды, чтобы понять всю абсурдность этого решения. Лихо и людям. Уровень заболеваемости в Байкальске в два раза выше, чем даже в очень неблагополучном Иркутске. ЦБК является основным загрязнителем воды. За последние десять лет количество видов живых организмов сократилось с 27 до 10, в три раза уменьшилась биомасса. В 3–4 раза превышены допустимые концентрации фенолов, сульфатов, хлоридов, цинка, ртути.

На комбинате создана система очистных сооружений. Однако должного уровня очистки нет. Из 200 веществ находящихся в стоках всего 13 находятся на контроле.

Решения перепрофилировать комбинат принимались неоднократно, но он все равно работает как и прежде. «Нет денег», — говорят в правительстве.

3. Дополнительный текст 3.

Байкало-Амурская магистраль и вырубка лесов

Строительство БАМ значительно увеличило загрязненность байкальской воды на севере, между городами Северобайкальск и Нижнеангарск. Содержание нефтепродуктов в воде увеличилось в 3 раза. Вырубка лесов ограничивается, но все-таки есть районы, где лес рубят неумеренно. Это, например, долина реки Баргузин, где теперь развиваются процессы эрозии, мелеют реки, впадающие в Байкал, а значит, уменьшился сток в Байкал.

4. Дополнительный текст 4.

Предприятия г. Улан-Удэ

Бассейн реки Селенги — основной поставщик воды в Байкал. Эта река течет по территории России и Монголии. Но всю грязь она собирает в г. Улан-Удэ, который расположен на ее берегах. Ниже города концентрация веществ в реке в 60 раз больше, чем выше города. Предприятиям Улан-Удэ принадлежит более половины всех сточных вод в Селенге.

5. Дополнительный текст 5.

Меры, принимаемые в бассейне Байкала по сохранению озера (обзор печати)

Ситуация возле Байкала не может оставаться нерешенной. Созданы заповедники и национальные парки, закрыты ряд целлюлозно-бумажных комбинатов, ограничиваются промышленные вырубки леса. Установлены задания по перепрофилированию Байкальского целлюлозно-бумажного комбината. Предусматривается расширить здесь сеть туристических баз и одновременно установить такие условия организации туризма и отдыха населения, которые гарантируют сохранение ландшафтов, растительного и животного мира. К сожалению, вопрос о перепрофилировании ЦБК остается открытым, очистные сооружения не могут очистить воду до необходимой нормы. Положение к лучшему не изменилось. Не стали чище реки и само озеро. Рыбы становятся меньше.

6. Картосхема оз. Байкал.

Задания для капитанов глубоководных аппаратов

Задание капитану аппарата «Мир-1»

Составьте отчет о работе экспедиции на основании выступлений ее участников. Для этого вставьте подходящие по смыслу слова в приведенный далее текст:

Отчет о проделанной работе участников экспедиции «Мир-1»

1. Байкальская впадина образована в результате (...) земной коры. Большинство исследователей определяют возраст Байкала в (...). лет. Обычно озера живут 10–15 тысяч лет и постепенно превращаются в болота, исчезают с лица Земли. Следовательно, Байкал — древнее озеро, но одновременно и (...), так как трещина еще не сформировалась.

2. Об этом свидетельствуют землетрясения, которые случаются (...) (часто или нет). В течение года их насчитывается до (...). Землетрясение 1959 г. дно Байкала (...) на (...) метров. В 1892 г. в дельте (...) образовался залив Провал. Его глубина в настоящее время (...). метров.

3. Ученые говорят о том, что Байкал — это за рождающийся океан. Это подтверждается (...). Берега озера расходятся со скоростью (...).

4. Берега котловины сложены (...) и (...) древнейшего (...). возраста, а дно (...) породами (...) . возраста.

5. Крупные острова на Байкале: (...) и (...). Озеро становится глубже не только за счет опускания дна, но и в результате подъема уровня воды. Уровень воды после 1960 года поднялся на (...) метр. Это привело к тому, что (...). В результате мы пришли к выводу, что причины увеличения глубины следующие:

1 — (...).

2 — (...).

Проблемой является (...).

Задание капитану аппарата «Мир-2»

Составьте отчет о работе экспедиции на основании выступлений ее участников. Для этого вставьте подходящие по смыслу слова в приведенный далее текст:

Отчет о проделанной работе участников экспедиции «Мир-2»

1. Среди всех водоемов планеты байкальская вода самая прозрачная и экстрапресная. Она содержит около 100 мг примесей, а это в 10 раз меньше чем речная вода. Причины этого следующие:

1) (...) . 2) Но самое главное — это уникальные (...). Они более характерны для морей, а не для пресных водоемов. Это колонии (...). Это животные очень древние. Они используют (...) вещества, растворенные в воде, для построения своего скелета. Но все же главные «смотрители» за чистотой воды ракчи — (...). Встречаются они только в Байкале. «Дворник» Байкала — (...) всего (...) мм длиной. Но каждая такая малявочка в год очищает (...) м³ воды. Пропуская через себя воду, они оставляют себе на пропитание (...). Но стоит попасть в воду небольшому количеству целлюлозы, и они (...).

2. В Байкал впадает (...) рек. Самая крупная из них — (...). Крупными реками являются так же (...). Вытекает из Байкала река (...).

3. Для того чтобы вытекла вся вода из озера, при условии, если другими реками озеро пополняться не будет, понадобится целых (...) лет.

4. Чистота воды Байкала во многом зависит от чистоты реки (...), так как (...).

5. Ученые установили, что чистота воды не везде идеальна. Районы загрязнения находятся (...) (необходимо назвать и показать на карте).

В результате мы пришли к выводу, что причинами уникальности воды можно считать:

1 — (...).

2 — (...).

Проблемой является (...).

Задание капитану аппарата «Мир-3»

Составьте отчет о работе экспедиции на основании выступлений ее участников. Для этого вставьте подходящие по смыслу слова в приведенный далее текст:

Отчет о проделанной работе участников экспедиции «Мир-3»

1. «Музеем живых древностей» называют Байкал ученые, так как (...). Своевобразие животного мира зависит от (...).

2. В Байкале обитает (...) видов рыб, из них эндемики — (...). видов. Самые экзотичные из них — (...). Байкальский омуль (сведения, очень кратко) (...). Голомянка (сведения, очень кратко) (...). Обитает в Байкале и эндемичный вид тюленя — (...).

3. Появление байкальской нерпы — загадка для ученых до сих пор. Одни считают, что она приплыла (...). Другие утверждают (...). Вес нерпы (...). Детеныши появляются в (...). Их называют (...). Сейчас в Байкале насчитывают около (...) особей нерпы. Ежегодно добывается (...). Ценится жир и шкура.

4. Анализ графика количества биомассы говорит о ее (...) (увеличении или сокращении) в последние 20 лет.

5. В озере появились чуждые организмы. Это (...) и (...).

Задание капитану аппарата «Мир-4»

Составьте отчет о работе экспедиции на основании выступлений ее участников. Для этого

вставьте подходящие по смыслу слова в приведенный далее текст:

**Отчет
о проделанной работе участников
экспедиции «Мир-4»**

В ходе проведенных исследований мы выяснили, что причины происходящих изменений кроются не только в естественных природных явлениях, но и вызваны деятельностью человека.

Во-первых, в 1960 году на Ангаре была построена(...). После завершения ее строительства, вода в озере (...) (...) на 1 метр. С подъемом уровня вода побережий (...). Пострадал (...). Нарушились биосвязи. Сейчас исправить положение (...) (указать, можно или нельзя).

2. Во-вторых, Байкальский ЦБК был построен в (...) году на побережье Байкала, так как для производства необходимы (...) и (...). Промышленные стоки и выбросы в атмосферу отражаются на здоровье людей, уровень заболеваемости в Байкальске в (...) раза выше, чем в других сибирских городах. Количество видов живых организмов (...) (сокращается или увеличивается). На комбинате создана система (...). Но из 200 ве-

ществ, образующихся при получении целлюлозы, на контроле всего (...). Решения перепрофилировать комбинат принимались неоднократно, но он все равно (...).

3. В-третьих, строительство БАМа увеличило загрязненность воды (...) (где?). Содержание нефтепродуктов увеличилось в (...) раз.

4. В-четвертых, продолжается интенсивная рубка лесов в долине реки (...), где теперь (...) реки, а значит, уменьшается сток в Байкал.

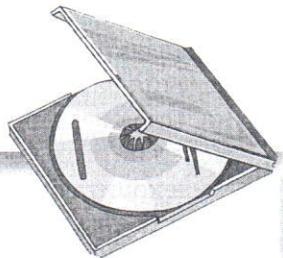
5. В-пятых, предприятия г. Улан-Удэ оказывают влияние на природу озера, так как город находится (...). Концентрация загрязняющих веществ здесь в (...) раз выше нормы.

Ситуация не может оставаться не решенной. Принимаются меры:

- 1) Созданы (...) и (...). парки, их 6.
- 2) Закрыты ряд (...).
- 3) Ограничиваются (...) леса.
- 4) Установлены задания по (...) ЦБК.
- 5) Создаются для туристов (...).

К сожалению, не все предписания по охране уникального озера соблюдаются. Таким образом, установлены причины происходящих изменений в уникальной экосистеме озера.

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!



Следующий электронный диск вы получите вместе с журналом «Биология в школе» №8, 2012. Здесь найдут свое место новые разработки наших авторов и наиболее интересный материал из архива журналов «Биология в школе» и «Биология для школьников».

Будем рады вашим предложениям и советам, ждем интересных статей о преподавании любимых предметов, оригинальных дидактических материалов, разработок наиболее сложных тем, занимательных вопросов, заданий, а также описания разнообразных форм внеурочной и внеклассной работы.