

(в Иркутской области – 174 км), площадь водосбора 9,2 тыс. км<sup>2</sup> (6,9 тыс. км<sup>2</sup>).

*Белая* – левый приток Ангары, впадающий в нее на 176 км от ее истока. Из общей длины (359 км) р. Белая протекает 281 км по территории Иркутской области. Площадь водосбора соответственно составляет 18 и 15 тыс. км<sup>2</sup>.

*Ока* – один из наиболее многоводных левых притоков реки Ангары, впадает в Окинский залив Братского водохранилища в 680 км от Байкала. При общей протяженности реки 630 км на долю Иркутской области приходится 349 км. Площадь водосбора составляет 73 тыс. км<sup>2</sup> (18 тыс. км<sup>2</sup>).

На территории Иркутской области, на реке Ангаре расположен каскад Ангарских водохранилищ суммарной мощностью гидроэлектростанций 9,1 ГВт с годовой выработкой электроэнергии более 50 млрд. кВт/ч.

Ангара, на расстоянии 55 км от истока, перекрыта плотиной Иркутской ГЭС. *Иркутское водохранилище* имеет площадь 154 км<sup>2</sup>, длину береговой полосы 300 км, объем водной массы 2,1 км<sup>3</sup>. Режим стока р. Ангара от г. Иркутска до зоны выклинивания Братской ГЭС зависит в основном от режима работы Иркутского гидроузла, боковая приточность на этом участке не превышает 10–15% расхода ГЭС.

*Братское водохранилище* образовано перекрытием р. Ангары плотиной в 605 км ниже г. Иркутска. Площадь водного зеркала Братского водохранилища при НПУ – 5470 км<sup>2</sup>, полный объем – 169,3 км<sup>3</sup>, протяженность береговой линии – 6000 км. Вследствие повышения грунтовых вод и волнового воздействия, на водохранилище происходит интенсивный размыв берегов.

*Усть-Илимское водохранилище* образовано плотиной, перекрывающей р. Ангары на 1026 км от истока. Площадь зеркала при НПУ – 1922 км<sup>2</sup>, полный объем – 58,93 км<sup>3</sup>, длина береговой линии – 2500 км. Крупные притоки – Илим, Кова, Тангуй, Илир, Када.

За период эксплуатации величина размывов берегов в рыхлых отложениях составила до 70 м по Усть-Илимскому и до 200 м по Иркутскому и Братскому водохранилищам.

*Река Лена* начинается на территории Иркутской области с небольшого ручейка на западном склоне Байкальского хребта на высоте 1470 м над уровнем моря, в 10 км от берега Байкала. Ее протяженность от истока до устья 4270 км, общая площадь водосборного бассейна 2425 км<sup>2</sup>.

Протяженность Лены в пределах Иркутской области составляет 1250 км, площадь водосбора 305 км<sup>2</sup>, среднегодовой сток – 1400 м<sup>3</sup>/с. Бассейн реки Лена представлен участком самой реки в верхнем и среднем течении (от п. Качуг до г. Киренск) и 20 притоками (Витим, Кута, Киренга, Кунерма, Мамакан, Мама, Таюра, Чуя и др.).

На территории области берет свое начало р. *Нижняя Тунгуска*, которая является правым

притоком Енисея. Нижняя Тунгуска имеет длину 2960 км, площадь водосборного бассейна – 470 тыс. км<sup>2</sup>, но только половина приходится на Иркутскую область, где она протекает в северных районах. Более 1000 км эта река несет свои воды почти строго с юга на север, с левого берега в нее впадают 3 крупных притока: реки Непа, Грема и Тетяя.

**Минеральные воды.** Особый интерес представляют запасы различных минеральных вод, отличающихся от пресных величиной минерализации, ионно-солевым и газовым составом. Местное население употребляло их с глубокой древности в лечебных, пищевых и технических целях. В наши дни воду ряда источников можно использовать для получения брома, калия, магния, йода, редких металлов.

В Иркутской области известно 230 источников и скважин с минеральной водой. На базе некоторых источников работают курорты, ведомственные профилактории и пансионаты. Часть источников эксплуатируется «диким» способом. Кроме того, производится разлив питьевых лечебно-столовых минеральных вод под соответствующими названиями: «Иркутская», «Ангарская», «Братская».

#### Список литературы

1. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохраных мероприятий по территории деятельности Иркутскгидромета за 1993-2005 гг.
2. Мусихина Е.А. Исследование влияния фактора времени на оценку состояния окружающей среды в условиях работы горнодобывающих предприятий. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. 90 с.
3. Программа социально-экономического развития иркутской области на 2011-2015 гг.
4. <http://xreferat.ru/18/2044-1-prirodnye-resursy-irkutskoiy-oblasti-resursy-ozera-baiykal.html>
5. <http://пуста.рф/article.php?nid=9246>.

#### ВОДА БАЙКАЛА

Фам Ань Конг, Тхыонг Тхи Хоай Вуй,  
Шишелова Т.И.

*Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет,  
Иркутск, e-mail: snowns1609@inbox.ru*

Вода имеет ключевое значение в создании и поддержании жизни на Земле, в химическом строении живых организмов, в формировании климата и погоды. В статье изложен взгляд вьетнамских студентов ИрГТУ на Байкал.

Байкал – уникальное озеро. В огромной каменной чаше, почти в центре Азии, на высоте 455 м над уровнем моря, площадью 31,5 тыс. кв. км, разлил свои воды Байкал. Длина его равна 636 км, наибольшая ширина – 79 км, наименьшая – 25 км. Это самое глубокое озеро на земном шаре. Глубина его достигает 1641 м. В Байкале сосредоточено 23 тысячи куб. км (22% мировых запасов) чистой, прозрачной, пресной, маломинерализованной, щедро обогащенной кислородом, неповторимой по качеству воды.

На озере 22 острова. Самый большой из них – Ольхон. Береговая линия Байкала протянулась на 2100 км. Насчитывают 336 больших и малых притоков озера. Самые крупные из них – Селенга, Верхняя Ангара, Баргузин, Турка, Снежная. Вытекает из озера лишь одна – могучая и стремительная Ангара, отдающая свои прозрачные воды Енисею.

Озеро оказывает смягчающее влияние на климат. Водные массы озера в летний период прогреваются до глубины 200-250 м и, как аккумулятор, накапливают огромное количество тепла. Поэтому, несмотря на суровые сибирские зимы, Байкал долго не замерзает. Лишь в январе он сковывается льдом, к марту толщина льда достигает 1 м.

В период ледостава (в среднем с 9 января) Байкал замерзает целиком, кроме небольшого участка в 15-20 км протяженностью, находящегося у истока Ангары. Период судоходства для пассажирских и грузовых судов обычно открыт с июня по сентябрь; научно-исследовательские суда начинают навигацию вслед за вскрытием озера ото льда и завершают её с замерзанием Байкала, то есть с мая по январь.

Вода в Байкале холодная. Температура поверхностных слоёв даже летом не превышает +8...+9°C, в отдельных заливах +15°C, максимум +23°C. Температура глубинных слоёв около +4°C. Температура воды в Байкале изменяется с глубиной. В летнее время вода с глубиной становится холоднее, зимой – теплее. Наиболее значительны колебания температуры воды до глубины 10-12 м, где заметны суточные ее изменения. От 10-12 м до 200-250 м, то есть до слоя температурного скачка, температура более стабильна и изменяется главным образом по сезонам.

Основные свойства байкальской воды можно коротко охарактеризовать так: в ней очень мало растворённых и взвешенных минеральных веществ, ничтожно мало органических примесей, много кислорода.

Байкал, как водоём, заполнялся поверхностными водами. Реки не успевают насытиться солями, так как кристаллические породы их труднорастворимы, поэтому они несут в Байкал воду слабой минерализации, которая соответствует стандартам на самую высококачественную питьевую воду. Благодаря тому, что водный баланс в Байкале нулевой, т.е. приходная и расходная части одинаковы, минерализация воды в озере постоянная. Лишь в последние десятилетия из-за антропогенных влияний минерализация воды получила тенденцию к повышению. Вода на озере Байкал, на сегодняшний день, это самая высококачественная питьевая вода на территории России.

Химический состав воды в Байкале сравнительно однороден, потому что вся водная толща интенсивно перемешивается как ветровыми течениями, так и постоянной циркуляцией, турбулентной диффузией при изменении  $l^0$  и др.

Причина уникальной чистоты и химического состава воды кроется в истории озера. Несколько десятков тысячелетий назад в Байкал спускались ледники. А самая пресная вода получается при таянии ледников. В такой «ледяной воде» почти нет растворённых солей. Растворённых солей в байкальской воде всего 20-40 мг на литр. В литре обычной воды их до 100 мг. Столь малая солёность делает воду лечебной.

Прозрачность воды Байкала в определенный период может достигать 40 м. Наибольшая прозрачность зафиксирована в районах южной и средней котловин. Летом и осенью происходит замутнение воды. Полный процесс водообмена в озере происходит приблизительно раз в 383 года. Для каждой котловины водообмен и возраст воды различен: южная – 66 лет, средняя – 132 года, северная – 225 лет.

Основным источником кислорода, обогащающим воды Байкала, является фитопланктон. На его долю приходится до 99,5% кислорода, поступающего в воды Байкала.

#### *Проблема воды в Байкале.*

Одна из проблем Байкала заключается в том, что в бассейне Байкала запрещен плотовой сплав, но до сих пор сырой лес транспортируется по воде плотами. В районе Верхней Ангары озеро загрязняют портовые сооружения, а с вертолётки на поверхности воды можно видеть мутные хвосты отходов золотого прииска.

Когда построили Ангарскую ГЭС и Ангарское водохранилище, уровень воды в Байкале поднялся на 1 метр. В результате нарушилось прежнее равновесное состояние экосистемы по всему периметру водоёма. А это 2000 км! Кроме того, в озеро попали миллионы тонн горных пород, растительности и почв.

Годовой сток Байкала составляет 60 миллиардов кубометров чистой воды. Но уже у города Ангарска вода практически не пригодна для питья. А воды Братского водохранилища гниют из-за «ударной» подготовки ложа этого водохранилища. Сейчас то же происходит с ложем водохранилища Богучанской ГЭС.

Следовало бы, набраться гражданского мужества и ликвидировать БЦБК и Ангарскую ГЭС, спустить Ангарское водохранилище, привести режим Байкала в устойчивое прежнее состояние и запретить любую антиэкологическую хозяйственную деятельность в водоохранной зоне озера Байкал. При этом 660 мегаватт мощности Ангарской ГЭС можно было бы заместить соответствующей мощностью новой ГРЭС на углях Черемховского бассейна.

Прокладка мощных водопроводов на запад и на восток от озера Байкал позволит кардинально решить проблему чистой питьевой воды для большинства регионов и населения России. Питьевая вода гораздо дороже нефти и бензина, а строить магистральные трубопроводы россияне умеют.

5 декабря 1996 года на заседании Юнеско по всемирному наследию было принято решение включить озеро Байкал в список участников Всемирного наследия. Это долгожданное решение начинается новую эпоху в охране озера.

- Байкал уникален, и его надо сохранить для потомков, не только как водоем, но и как природную лабораторию изучения видообразования.

- Байкал сейчас – почти единственный на Земле источник чистой питьевой воды, потому что большинство водоемов содержит воду, которую нельзя пить.

- Воду Байкала можно использовать как основу для изготовления детского питания, лекарственных веществ из-за слабой минерализации. И самое ценное, что в водах Байкала значительно меньше натрия, чем во всех других водоемах.

Признание исключительной ценности Байкала для всего человечества означает не только присуждение высшего титула, но и всевозможную помощь мирового сообщества для сохранения жемчужины Сибири для будущих поколений.

### Искусствоведение

#### ЛЁД И МУЗЫКА

Кучумов А.С., Шишелова Т.И.

*Иркутский государственный  
технический университет, Иркутск,  
e-mail: snowns1609@inbox.ru*

Мне кажется, что сложно найти человека, который не слышал бы о Байкале, не мечтал бы увидеть его неповторимое великолепие. Каждое лето, наслаждаясь красотами Байкала, я любовался кристально чистой водой этого озера.

Мне захотелось увидеть его зимой. Такая возможность представилась мне, когда я узнал, что на льду Байкала организован конкурс ледяных скульптур «Хрустальная нерпа».

Надо сказать, что впервые этот проект стартовал ещё в 2004 году в рамках «Зимниады-2004». А в 2008 году родилась идея организовать в посёлке Листвянка на берегу и льду Байкала конкурс ледяных фигур «Хрустальная нерпа». С тех пор ежегодно в первой половине февраля, когда байкальский лёд крепкий, толстый, а солнце хоть и светит ярко, греет ещё не по-весеннему. Тема конкурса каждый раз разная: Легенды Байкала, Мечты о Байкале, Ожерелье Байкала, Мой Байкал, Музыка Байкала ...

В 2010 году компания «Байкальская виза» обратилась к организаторам Чемпионата мира по ледовой скульптуре «Ice Alaska» (он проходит ежегодно в городе Фэрбенксе на Аляске) с предложением считать «Хрустальную нерпу» отборочным туром данного чемпионата. В результате было заключено соглашение: победители Байкальского конкурса отправляются на Аляску для участия в чемпионате мира по ледовым скульптурам. Джуан Футт, представитель «Ice Alaska», посетив в 2010 году конкурс «Хрустальная нерпа», была потрясена красотой Байкала. Огромное впечатление произвел на нее байкальский лед, у которого есть непревзойденные качества: прозрачность, крепость и отсутствие минеральных примесей, песка и водорослей. А постоянно голубое небо над Байкалом и яркое солнце придают скульптурам великолепные цвета и сияние.

Вот и я, очутившись на Байкале зимой, не разочаровался: прозрачный байкальский лёд и сверкающие торосы поразили и впечатлили меня своей удивительной голубизной.

Ярко-синее небо, кристально-прозрачный голубой лёд, не по-сибирски яркое солнце... Не хватало только музыки. Обычно лёд ассоциируется с чем-то статичным, холодным, визуальным... А музыка – это совершенно другой мир! Так думал я, пока не попал на музыкальный фестиваль «Baikal Ice Music». Оказалось, что из льда можно извлечь не только пару звуков, а настоящую мелодию!

Два года назад участники студии этнической перкуссии «Этнобит» ИрГТУ открыли для себя (а теперь и для всех желающих) возможность извлекать из льда завораживающий живой звук. Студия даже сняла видеоролик «Лёд и музыка», где участники играют на торосах. Этот ролик попал в Книгу рекордов Иркутской области, затем информацию об этом уникальном эксперименте стали распространять российские СМИ, а также периодические издания Австралии, Бразилии, Англии. Интерес у зрителя к данному музыкальному эксперименту огромен.

В 2013 году был организован первый музыкальный фестиваль «Baikal Ice Music», который получил большой отклик у музыкантов и жителей Иркутской области. Уникальность фестиваля на Байкале в том, что нигде более в мире нет таких торосов, как на этой «жемчужине Сибири». Кстати, звучат торосы тоже по-разному. В Голоульном, например, торосы очень большие, из них извлекать звук очень сложно, на вертикально стоящих торосах звук тоже не извлекается. Считается, что для игры на торосах самые подходящие «инструменты» располагаются вдоль острова Ольхон. Многие телеканалы, в т.ч. НТВ, ТВ Россия, ИГТРК Иркутск, ТВ Братск, ТВ Перец рассказали о фестивале в своих сюжетах, а в декабре 2013 года на канале ТВ Россия вышел 13-минутный фильм «Голос Байкала».

Меня заинтересовала эта способность льда «петь» и я решил выяснить: где ещё в мире и кто использует особенности льда в музыке.