

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО «Горно-Алтайский государственный университет»
Министерство природных ресурсов Республики Алтай
Алтайский государственный природный заповедник

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЭКОЛОГИИ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы

*2-й Международной научно-практической конференции
10-12 декабря 2007 года*

Горно-Алтайск

РИО Горно-Алтайского государственного университета

2007

Литература

1. Ю.В. Робертус «Экологическое состояние окружающей среды на территории Алтайского заповедника», материалы научно-практической конференции «О состоянии и перспективах развития сети особо охраняемых природных территорий в Республике Алтай» посвященной 75-летию Алтайского заповедника, пос. Яйло, 20-23 сентября 2007, стр.203-207.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ВОДЫ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА И ЕГО ПРИТОКОВ

*Г.А. Шевченко**, *Ю.В.Робертус***, *Р.В. Любимов***,

**Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск*

*** ГНУ РА «Алтайский региональный институт экологии», с. Майма*

До настоящего времени у немногочисленных исследователей Телецкого озера и его основных притоков нет единого взгляда на пространственно-временные особенности гидрохимического состава их воды.

Данные, полученные авторами в 2004-2007 гг. в процессе экологического мониторинга акватории Телецкого озера, позволили предварительно наметить отдельные генерализованные особенности изменения общего состава воды озера и его притоков. Для их выяснения выполнен анализ имеющихся данных по пространственно-временному распределению макро- и микрокомпонентов и физико-химических показателей более 60 проб речной и озерной воды. Полученные результаты свидетельствуют, в частности, об отчетливо выраженном различии в химическом составе воды западных и восточных притоков Телецкого озера.

Эти различия выражаются в пониженных значениях рН, а также в содержании кальция, сульфатов, общей минерализации и некоторых других показателей для восточных притоков озера (Корбу, Кокши, Челюш, Чири, иногда Камга) по сравнению с западными притоками (табл. 1), что на наш взгляд объясняется различными геохимическими особенностями их формирования и природными условиями водосборных бассейнов. Последние заключаются в преобладании атмосферного питания восточных притоков, небольшой длине, но более крутых продольных профилях долин, их более слабой залесенности и др., что препятствует переходу макро- и микроэлементов в водную фазу.

Химический состав поверхностных вод оз. Телецкое и его основных притоков

Водные объекты (число проб)	Средние концентрации веществ. мг/дм ³								
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ²⁻	ОМ	pH
Телецкое озеро (13)	12.6	2.7	7.8	54.9	11.5	1.8	0.7	92.1	7.23
Западные притоки (7)	18.0	2.8	6.8	72.4	4.3	4.2	0.4	108.3	7.36
Восточные притоки (5)	4.1	1.1	5.3	24.6	2.5	3.6	0.3	39.6	7.19
Телецкое озеро <i>HCO₃ 75 SO 420 Cl 4</i>	Западные притоки <i>HCO₃ 85 Cl 8 SO 46</i>			Восточные притоки <i>HCO₃ 72 Cl 18 SO 49</i>					
<i>Ca 53 Na 28 Mg 19</i>	<i>Ca 63 Na 21 Mg 16</i>			<i>Na 44 Ca 39 Mg 17</i>					

Гидрохимический состав восточных притоков озера характеризуется заметно повышенным по сравнению с водой озера и его западных притоков содержанием ионов натрия и хлоридов, в то время как в воде западных притоков превалирует гидрокарбонат-ион и ион кальция.

Различия в химическом составе западных и восточных притоках озера наглядно видны при сравнении абсолютных и относительных концентраций основных катионов и анионов. В частности, в воде восточных притоков относительные концентрации иона натрия превышают 40 % от суммы катионов, в то время как для западных притоков их доля составляет в среднем 20-25 %. То же относится к присутствию в воде сульфатов и хлоридов, относительные концентрации которых для восточных притоков постоянно больше 9 и 15 % соответственно (для западных притоков их доля в 1.5-3 раза меньше) (рис. 1). Идентичная закономерность проявлена и для ряда изученных тяжелых металлов – цинка, свинца, никеля.

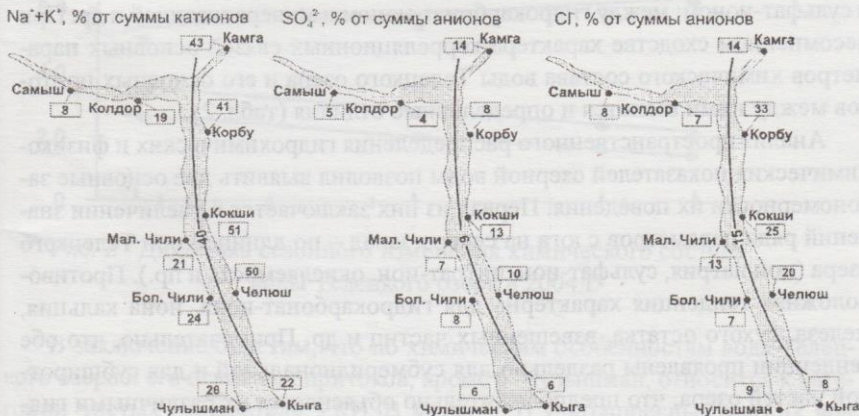


Рис. 1 Характер распределения относительных концентраций компонентов химического состава воды основных притоков Телецкого озера

Другой гидрохимической чертой, отчетливо проявленной в распределении многих компонентов общего состава воды притоков озера, является постепенное изменение их содержания в направлении север-юг. В этом направлении увеличиваются абсолютные и относительные концентрации кальция, сульфатов, гидрокарбонатов, щелочей, тяжелых металлов и пр. (рис. 1).

Подобное закономерное изменение состава воды притоков согласуется с аналогичным пространственным распределением вышеотмеченных компонентов и микроэлементов воды Телецкого озера, установленным в процессе мониторинговых наблюдений 2004-2005 гг. (Робертус и др., 2005). Это свидетельствует в пользу предположения, что гидрохимический состав озерной воды на небольших глубинах формируется, главным образом, под влиянием поверхностного водного стока, часть которого относится к антропогенно-трансформированному типу.

В этой связи необходимо отметить, что химический состав воды Телецкого озера по большинству показателей является промежуточным между составом его западных (включая р. Чулышман и р. Кыга) и восточных притоков. По соотношению таких показателей, содержание ионов кальция, магния, гидрокарбонат-иона, общей минерализации, рН, можно ориентировочно рассчитать их вклад в формирование химического состава озерной воды. Так, по нашим оценкам, вклад западных и южных притоков составляет около 65-75 %, а восточных притоков соответственно 25-35 %.

Характер корреляционных связей макроэлементов говорит о существенно природном химическом составе воды Телецкого озера и его основных притоков. При их анализе установлены значимые связи между кальцием, гидрокарбонатами, жесткостью и минерализацией вод, между натрием и сульфат-ионом; между гидрокарбонат-ионом и минерализацией и др. При несомненном сходстве характера корреляционных связей основных параметров химического состава воды Телецкого озера и его основных притоков между ними имеются и определенные отличия (табл. 2).

Анализ пространственного распределения гидрохимических и физико-химических показателей озерной воды позволил выявить две основные закономерности их поведения. Первая из них заключается в увеличении значений ряда параметров с юга на северо-запад – по длинной оси Телецкого озера (ион натрия, сульфат-ион, нитрат-ион, окисляемость и пр.). Противоположная тенденция характерна для гидрокарбонат-иона, иона кальция, железа, сухого остатка, взвешенных частиц и др. Примечательно, что обе тенденции проявлены раздельно для субмеридиональной и для субширотной частей озера, что предположительно объясняется их различными гидрологическими условиями.

Характерной чертой химизма воды озера и его основных притоков является сезонная динамика изменения компонентов общего состава. В част-

Корреляционные связи параметров химического состава воды Телецкого

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	OM	pH	
1	0.05	-0.07	0.93	-0.28	0.70	-0.15	0.87	0.11	Ca ²⁺
0.42	1	0.07	0.37	0.02	0.10	-0.40	0.23	0.14	Mg ²⁺
0.38	-0.52	1	0.11	0.77	0.16	0.16	-0.08	0.05	Na ⁺
0.97	0.44	0.43	1	-0.20	0.72	-0.31	0.89	0.13	HCO ₃ ⁻
0.39	-0.05	0.70	0.49	1	-0.25	0.34	-0.44	0.08	SO ₄ ²⁻
0.13	0.32	-0.37	0.01	-0.52	1	-0.19	0.81	0.04	Cl ⁻
0.66	0.26	0.42	0.67	0.30	-0.13	1	-0.33	0.11	NO ₃ ⁻
0.96	0.41	0.47	0.99	0.53	-0.01	0.67	1	-0.02	OM
0.82	0.02	0.67	0.78	0.70	-0.17	0.59	0.81	1	pH

Примечание: выделены значимые коэффициенты парной корреляции при $r = 0.05$

ности, в весенне-осенний период происходит увеличение содержания гидрокарбонат-иона и иона кальция, сопряженное с одновременным уменьшением присутствия иона натрия и сульфат-иона (рис. 2).

Вышеотмеченная сезонная динамика поведения основных компонентов химического состава воды наблюдается в пределах всего озера и носит практически линейный характер, нарушаемый лишь на участках повышенной антропогенной деятельности (с. Артыбаш, Иогач).

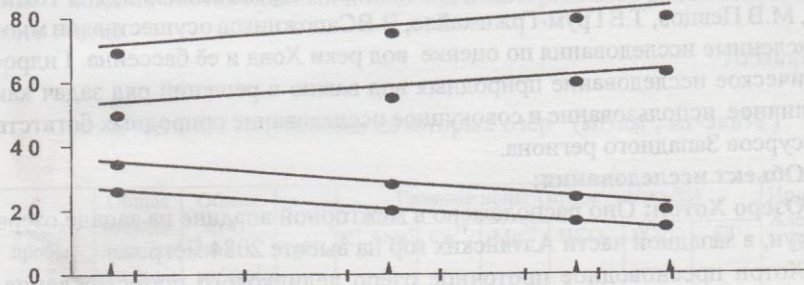


Рис. 2 Динамика сезонного изменения химического состава воды Телецкого озера в 2004 г.

В заключение отметим, что по химическим особенностям вода Телецкого озера и его основных притоков, кроме р. Чулышман, относится к категории чистых (показатель УКИЗВ менее 1.5) ультрапресных мягких вод с нейтральной реакцией среды. Ее экологическое состояние удовлетворяет требованиям действующих санитарно-гигиенических нормативов —

ГОСТ 2874-82 (вода питьевая) и СанПиН 2.1.4.559-96, а также нормам ОБУВ вредных веществ для вод рыбохозяйственных водоемов.

Несмотря на экологическую чистоту, вода изученных притоков, как и озерная вода, имеет в целом низкую степень физиологической полноценности, отвечающей по классификации НИИ экологии человека и гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана категории «минимально необходимая вода». В частности, основные параметры химизма телецкой воды, кроме содержания сульфатов и хлоридов, не удовлетворяют уровню «оптимальных вод». Особенно это касается микроэлементного состава озерной воды, для которого присущи очень низкие концентрации таких жизненно важных элементов как фтор, йод, селен и пр.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА ВОД ОЗЁР ХУРГАН И ХОТОН

Г. Эрдэнэчимэг*, А. Мунгунцэцэг**,

*Алтайский филиал МГСХУ

**Монгольский государственный университет

Из российских путешественников ученых, путешествовавших по Монголии в конце XVIII, и начале XIX веков, Н.М. Пржевальский, Г.Н. Потанин, М.В. Певцов, Т.Е. Грум-Гржимайло, В.В. Сапожников осуществляли многочисленные исследования по оценке вод реки Ховд и её бассейна. Гидрохимическое исследование природных вод важно в решении ряд задач как приличное использование и совокупное исследование природных богатств и ресурсов Западного региона.

Объект исследования:

Озеро Хотон: Оно расположено в межгорной впадине на западе озера Хурган, в западной части Алтайских гор на высоте 2084 метров.

Хотон пресноводное проточное озеро ледникового происхождения. Площадь его составляет 51 км², длина – 21 км, ширина 6 км, длина крайней линии 48.8 км, глубина достигает 58 м. В это озеро впадают 10 рек. Крупнейшие из них реки Ховд Хар Ховд, Цагаан, Чулуут.

Озеро Хотон, Хурган соединяется глубоким течением, имеющее название пролив Саргаал, с длиной 3 м, шириной 100-150 м глубиной 0.7-0.8 м. В берегах гуще растут леса, кустарники это озеро богато рыбами. Здесь можно увидеть природный вид Монгольского Алтая снежные холмы льды, ледники. Здесь сейчас пользуются плотом, но в дальнейшем возможно развивать туризм, ловлю как особый вид спорта.