

14764

Пр 22
Т8 В 1-2

Bulletin de l'Institut Scientifique de Biologie et de
Géographie à l'Université d'Irkoutsk.
Vol. VIII, L. 1—2.

ИЗВЕСТИЯ

Биолого-географического
научно-исследовательского института
при Восточно-Сибирском
государственном университете

Л-1843

Т. VIII, в. 1—2.

ПОСВЯЩАЕТСЯ 20-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ОГИЗ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИРКУТСК—1938

ОЗЕРО ДУХОВОЕ

В 1932 году одновременно с гидробиологическими работами в Баргузинском и Чивыркуйском заливах на Байкале в конце августа мы произвели гидробиологические и гидрохимические исследования одного из крупных озер Прибайкалья—оз. Духового. Кроме того мы посетили это озеро 20—21 августа 1937 г. Так как в литературе отсутствуют сведения об этом озере, мы считаем необходимым опубликовать в этой заметке результаты обработки собранных нами материалов, несмотря на их некоторую неполноту.

Географические и морфометрические данные. Озеро¹ Духовое находится на ю.-в. побережье Баргузинского залива, в 2 км от Байкала и в 18 км от устья р. Баргузина (по прямой линии), на высоте около 30 м над уровнем Байкала. Общая площадь озера около 90 га, длина его 3 км, наибольшая ширина около 1 км, наибольшая глубина 3,5 м. Лежит оно в обширной, почти круглой котловине, замкнутой в горах, причем озеро занимает лишь северную часть этой котловины, близко примыкающую к горам, южная и отчасти юго-восточная части представляют собой топкое болото с небольшими озерками. Северный берег озера идет у подножья горы, образуя здесь неширокую террасу, по которой идет почтовый тракт в Баргузин. Сложенный из рыхлых пород и щебня северный берег от уреза воды сразу поднимается на 2—2,5 м, а затем через несколько метров понижается почти до уровня озера; таким образом, образуется береговой узкий вал, идущий почти вдоль всего северного берега. Образование этого вала, повидимому, связано с ледовым режимом озера: расширяясь зимой, ледовой покров давит на берега и отжимает береговую полосу, нагромождая барьер. Вся терраса северного побережья, примыкающая к горе, покрыта густым смешанным лесом (береза, осина, черемуха, сосна и лиственница), склон горы покрыт хвойным лесом. Восточный берег образует с северным почти прямой угол, удален от гор на значительное расстояние и переходит в болотистую, поросшую густым, по преимуществу хвойным лесом низкую

равнину, по которой текут в озеро ключи. Вдоль уреза воды здесь также замечается песчаный, довольно высокий барьер, хотя и прерванный в нескольких местах. Южный берег озера на большей части своего протяжения очень низкий, порос осоклой и чахлыми березками, переходит в обширное болото, тянущееся до гор на расстоянии 1—2 км.

В озеро впадает несколько ручьев и ключей, главным образом на восточном и южном берегах (см. карту). Цвет воды в ручьях коричневый. Из озера вытекает 1 речка Духовая; постепенно сужаясь, озеро незаметно переходит в исток речки, заметным становится течение, обнажается песчаное и затем каменистое дно, и речка быстро, с шумом течет в Байкал почти по прямой линии, сначала в узкой (50—60 м), затем постепенно расширяющейся долиной. Ширина речки в истоке метров 10, глубина около 1 м.

Температура и прозрачность. Озеро Духовое, благодаря незначительной глубине, летом сильно прогревается. Температура воды в конце июля и начале августа 1932 года колебалась от 21,8 до 22,5° во всей толще воды; 21 августа 1937 г. температура воды озера не превышала 17—19°. Можно предполагать, что максимальное прогревание воды в озере приходится на конец июля и начало августа, после чего она начинает падать. Прозрачность воды крайне незначительна: в конце июля 1932 г. она колебалась в пределах от 0,25 до 0,4 м. 21 августа 1937 г. она была несколько выше 0,45—0,6 м. Низкая прозрачность воды совпадает с мощным развитием растительного планктона.

Химическая характеристика. По наблюдениям 1932 г. содержание кислорода в воде озера в 1 половине августа колебалось в пределах от 94 до 112% насыщения, причем распределение кислорода по глубинам оказалось более или менее равномерным.

Свободной углекислоты в водах озера как в 1932 году, так и в 1937 г. не обнаружено.

Количество монокарбонатной углекислоты в 1932 г. колебалось в пределах 0,98—3,76 мг на литр, в 1937 году оно не превышало 0,83 мг.

Биокарбонатная углекислота в озере распределяется по всему озеру сравнительно равномерно. Количество ее, по данным 1932 г., 50,32—50,8 мг, в 1937 г. 51,04—45,76 мг на литр воды. рН, по данным 1932 г., —7,7—7,8, а в 1937 году несколько выше: 8,18—8,29.

Вода озера Духового слабо минерализована, жесткость ее лежит в пределах 1,4—1,8 немецких градуса, что связано с малым содержанием в воде СаО и MgO. Количество СаО в 1932 г. колебалось в пределах 11—12 мг на литр; MgO—2,4 мг на литр, а в 1937 г. до 5—6 мг на литр. Для сравнения укажем, что жесткость воды в Баргузинском заливе на Байкале, по наблюдениям 1932 г., колебалась в пределах 3,1—3,4 немецких градуса.

Результаты гидрохимических исследований

Дата	Время		Место взятия пробы № разреза и станции	Давление	t° воздуха	Прозрачность			
	Начало	Конец				Общая глубина	Глубина взятая пробы	t° воды	
1932 г. 29/VII	12/20		Разрез № 1						
		13/10	Вдоль озера посередине от истока р. Духовой Ст. 1.	—	—	0,25	1	0	22,5
29/VII	14/20	15	Ст. 3	—	—	0,35	2	0	21,8
30/VII 1932 г.			Ст. 5	—	—	0,4	2,5	0	21,8
								2	21,8
1937 г. 20/VIII		15	Разрез № 1						
			тот же, что и в 1932 г.						
			Ст. 1	—	—	0,45	1,0	0	19,0
			19	Ст. 2	—	—	0,6	2,5	0
			Ст. 3	—	—	0,6	2,5	0	17,0
1932 г. 3/VIII	Днем		Речка, впадающая в озеро Духовое	—	—	—	0,75	0	16,0
"	"		Ручеек, впадающий в озе- ро Духовое	—	—	—	—	—	—
"	"		Речка Духовая. Берет на- чало из озера Духо- вого	—	—	—	0,5	0	18,0

Таблица 1

на озере Духовом летом 1932 и 1937 гг.

Кислород		Углекислота			pH	Общая жесткость	CaO	MgO	Железо			Окисляемость	Cl	SiO ₂
Миллигр. на литр	% насыщения	Свободная CO ₂	Бикарбонатная CO ₂	Монокарбонатная CO ₂					Общее	Fe ₂ O ₃	FeO			
10,03	111,09	—	56,32	3,76	7,8	1,4	11,0	3,0	—	—	—	50,1	—	5,2
8,94	98,34	—	53,56	1,44	7,7	1,6	12,0	4,0	—	—	—	42,4	—	5,6
8,21	95,1	—	51,8	0,98	7,7	1,3	11,0	2,0	—	—	—	46,4	—	6,0
8,19	94,7	—	51,8	0,98	7,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,91	114,12	—	45,76	0,83	8,29	1,6	11,0	5,0	1,2	0,5	0,63	29,42	3,5	4,8
10,84	109,16	—	49,28	0,79	8,18	1,8	12,0	6,0	0,9	0,35	0,49	29,06	3,0	5,6
10,75	108,27	—	51,04	0,79	8,18	1,8	12,0	6,0	1,5	0,6	0,81	29,06	2,5	6,2
6,13	63,7	38,14	41,20	—	6,10	4,2	36,0	6,0	—	—	—	51,2	—	12,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,6
8,64	93,4	4,84	41,2	—	7,2	2,9	24,0	5,0	—	—	—	23,4	—	8,0

количество СаО—25,8—26,9 мг на литр воды и MgO 2,0—6,0 мг на литр. Количество кремнекислоты в озере Духовом—6,2—4,8 мг на литр воды. Речка, впадающая в озеро, а также ручьи оказались более богатыми кремнекислотой (12,4—13,6 мг на литр). Общее содержание железа в воде озера 0,9—1,5 мг на литр, окисного железа 0,35—0,6 мг на литр воды, что вполне естественно при насыщенности воды кислородом. Количество хлоридов 2,5—3,5 мг на литр воды.

Окисляемость воды в августе, благодаря огромному количеству населяющих воду планктонных организмов, очень высокая. Пробы воды, взятые для определения окисляемости, не фильтровались, что может характеризовать общее содержание в воде органических веществ.

В выше приведенной таблице сведены все имеющиеся у нас данные по гидрохимии озера, полученные в 1932 и 1937 гг.

Грунты

Почти вся площадь дна озера занята темным вязким илом с большим количеством органических остатков. Лишь у берегов северной и восточной части озера обнаруживается твердый песчаный грунт, но на расстоянии 10—15 м от уреза воды пески заилены, а затем также переходят в ил (см. карту).

Растительность

Во время работ нашей группы в 1932 г. озеро в значительной своей части было покрыто водяными растениями.

Западная часть озера, прилегающая к истоку, была сплошь покрыта надводной и подводной растительностью; обильная растительность покрывала также обширную полосу, метров в 200 и больше шириною, вдоль северного побережья озера. Лишь вдоль восточного и южного берега растительность занимала узкую полосу, около 100—120 м в ширину. Район, примыкающий к истоку речки Духовой, был сплошь покрыт зарослями кубышки (*Nurhar*), сменявшимися метрах в 200 от истока речки также сплошными зарослями рдестов, среди которых кое-где наблюдались участки кубышки. Дальше на восток, в узкой части озера, мы наблюдали сменяющие друг друга участки рдеста, *Mugiphilum* и кубышки, причем у самого берега, где грунт еще недостаточно заилен, преобладала кубышка, затем шли сплошные заросли рдестов, заменяющихся с глубины 1—1,5 м *Mugiphilum*; таким образом, в западной трети озера (от истока речки Духовой) почти не было свободных от растений пространств, тогда как в средней и восточной частях озера преобладали участки, свободные от растительности, сосредоточенной здесь лишь у берегов. Озеро, по нашей рекомендации, было заселено года 3 назад ондатрой; последняя хорошо там прижилась, силь-

но размножилась и заметно изменила характер озера: при кратковременном посещении его в августе 1937 г. оказалось, что и западная часть, богатая прежде кубышкой, теперь почти свободна от нее, по крайней мере, от надводных частей.

Донная фауна

Несколько разрезов, сделанных нами через озеро дночерпателем Петерсена, драгами, а также сборы сачком и руками, показали, что озеро довольно богато заселено донной фауной. Рассмотрим это население по главнейшим биотопам.

У сильно заросших растениями берегов, среди осок, *Tripholium* и других растений очень обычны пиявки, преимущественно *Herpobdella octoculata* и *Clepsina* sp., личинки различных насекомых, особенно стрекоз (чаще всего *Agrion*), хирономид, водяные пауки (*Argyroneta*), а также моллюски, из которых чаще здесь встречаются *Planorbis contortus* и *Valvata sibirica*. Обильно заселены также заросли кубышки: на стеблях, листьях и в корневой системе кубышки обнаружено богатое население; на стеблях очень часто встречаются крупные колонии мшанки *Plumatella fungosa*, иногда *Cricatella* sp., губка *Spongilla lacustris* и *Ephydatia mülleri* var. *sibirica*; нередко моллюски *Limnaea auricularia*, *L. ovata* (особенно многочисленна) *Physa fontinalis*, *Bithynia contortrix*, *Planorbis gredleri* var. *rugulosus*, кладки различных насекомых, из ракообразных *Gammarus pulex* и др. На дне среди этих зарослей обнаружены *Anodonta cygnea* var. *anatina*. Среди зарослей рдестов население несколько беднее, здесь обнаружены пиявки *Clepsina* sp., молодые *Limnaea auricularia*, личинки *Chironomus* гр., *Semireductus*, моллюски, мелкие колонии губок и мшанок, а также *Gammarus pulex*. Среди зарослей *Myriophyllum*, заселяющих не сильно заиленные участки дна на глубинах 1—2 м, обнаружено на стеблях и листьях массовое присутствие моллюсков *Limnaea ovata*, *L. auricularia*, *Valvata sibirica*, *Planorbis gredleri* var. *rugulosus*, *Bithynia contortrix*, *Sphaerium lacustre*, личинки насекомых: стрекозы *Agrion*, хирономид, пиявка *Herpobdella* sp., а также колонии губок *Spongilla lacustris* var. *lacustroides*.

Прибрежные мелкие серые пески, свободные от растительности, населены слабо, здесь обнаружены моллюски (*Pisidium*), олигохеты и хирономиды. Проба, взятая здесь дночерпателем на глубине 1,5 м, дала биомассы всего лишь 30 мг, т. е. 0,3 г на 1 кв. м дна (хирономид 10 мг, червей 10 мг, моллюсков 10 мг). По мере заиления песка и обогащения его детритом фауна становится заметно богаче. На таких песках встречаются: из моллюсков *Sphaerium lacustre*, *Limnaea auricularia*, *Bithynia contortrix*, из хирономид — *Chironomus* гр. *Semireductus*, *Culicoides*, *Cryptochironomus*, незначительное количество олигохет и пиявок, а также личинки ручейников *Molanna* (домики ее большей частью оказывались пустыми).

Преобладающей группой здесь являются моллюски и хирономиды, что можно видеть из нижеследующих данных проб, взятых дночерпателем Петерсена.

Место и время взятия пробы	Разрез и станция	Глубина в метрах	Грунт	Вес в граммах					ИТОГО
				Олигохеты	Пиявки	Моллюски	Гаммариды	Насекомые	
Юго-восточная часть озера 1/VIII-32 г.	Р. 4 ст. 1	1	Песок с детритом	—	—	0,02	—	0,40 (хирономиды)	0,42
Там же	Р. 4 ст. 2	2	То же	—	—	—	—	0,09 (хирономиды)	0,09
Западная ч. озера 1/VIII-32 г.	Р. 2 ст. 1	1	То же	—	—	1,53	0,01	0,10	1,64
Итого на 1 кв. м						1,55	0,01	0,59	2,15
						0,517	0,004	0,196	0,717

Как уже отмечено выше, преобладающим типом грунта оз. Духового является вязкий бурый ил, богатый органическими веществами. Население этого грунта очень однообразно, но количественно довольно богато. Состоит оно почти исключительно из личинок хирономид, преимущественно *Chironomus* гр. *Semireductus*, затем *Culicoides* и *Benthalia*, иногда *Endochironomus*, *Cryptochironomus*; кроме хирономид встречаются здесь изредка моллюски *L. auricularia*, *L. ovata*, *Sphaerium lacustre*, *Bithynia contortrix*, *Valvata aliena*, пиявки *Clepsina* и др.

На илистом грунте в различных частях озера было нами взято 6 дночерпательных проб, в 5 из них сырой вес биомассы колебался в пределах от 1,03 до 1,56 г и лишь в одной вес оказался равным 0,2 г. Таким образом, можно предположить, что в среднем биомасса илистого грунта в озере не меньше 1,1—1,25 г на $\frac{1}{10}$ кв. м или 11—12,5 г на 1 кв. м, что для сибирских озер является цифрой довольно высокой. Любопытно, что вся эта биомасса состоит почти исключительно из личинок хирономид, особенно крупной *Chironomus* гр. *Semireductus* и небольшого количества олигохет из *Tubificidae*, что и является в общем очень характерным для оз. Духового.

П л а н к т о н

О планктоне озера, обработанном А. П. Скабичевским, будет написана особая статья, здесь мы укажем, что во время работ экспедиции в конце июля 1932 г. планктон был очень богат и озеро находилось в состоянии цветения. Число фитопланктонов в 1 литре воды доходит до 853 тысяч экземпляров, из них наиболее богато были представлены диатомея *Melosira granulata* (342.400 экз. на 1 л), из сине-зеленых—*Coelosphaerium* sp. (117.333 экз.), *Kuetzingianum* (66.560 экз.), *Microcystis aeruginosa* (43.264 экз.) и из зеленых—*Scenedesmus quadricauda* (51.455 экз.) Очень обильно была представлена также *Gloetrichia echinulata*.

Зоопланктон был также богат, состоял главным образом из *Cladocera* и коловраток.

И х т и о ф а у н а

Озеро богато рыбой. В нем обитает карась (главнейшая промысловая рыба), сорога, окунь, язь, щука. Исследования нескольких десятков желудков этих рыб показали, что основными компонентами питания для окуня здесь являются: молодая сорожина, личинки хирономид и стрекоз, моллюски *Limnaea* *Pisidium* и отчасти водяные растения, для сорожины и язя водяные растения *Muriophyllum* и *Potamogeton*; в желудке карася встречаются большей частью растительные остатки.

Ежегодный вылов в озере достигает 12—16.000 кг, т. е. по 30—40 кг с 1 га, что можно считать продукцией высокой, но озеро, по видимому, может дать больше, если провести хотя бы простейшие мелиоративные работы, как, например, расчистку тоней от коряг и удаление избытка прибрежной растительности.

Р е з ю м е

1. Озеро Духовое занимает площадь в 200 га, наибольшая глубина его 3½ м.
2. Преобладающий грунт—вязкий ил, богатый органическими остатками.
3. Вода озера слабо минерализована, реакция воды щелочная.
4. В августе озеро богато кислородом (94—114%, насыщения) во всей толще воды.
5. Озеро обильно заселено растительностью, как надводной, так и подводной, до глубин 1—2 м (за исключением сильно заиленных участков дна).
6. Биомасса дна озера в августе относительно высокая: на преобладающем в озере илистом грунте достигает в среднем 11—12,5 г на 1 м, на песчаном грунте она беднее, из донной

фауны преобладает *Chironomus* гр. *Semireductus*, являющийся очень многочисленным и наиболее характерным представителем илистого грунта.

7. Озеро обильно заселено рыбой, ежегодный вылов 12—16000 кг, т. е. 30—40 кг с 1 га, что является цифрой высокой. Преобладающая рыба—карась.

8. Озеро Духовое следует отнести к евтрофному типу с богатой для сибирских озер продуктивностью.

by M. KOZHOV and A. KARNAUCHOV

LAKE DUKCHOVOYE

(A. hydrobiological outline)

Summary

1. Lake Dykchovoye occupies 400 hectares area, its maximum depth being 3,5 meters.

2. The predominant ground consists of viscous silt, which is rich in organical remnants.

3. The water of the lake is poorly mineralized, the reaction of the water is alkaline one.

4. In the month of August the lake is rich of oxygen (94—114 percent of saturation) in all thickness of the water.

5. The lake is abundantly populated by both above and below-water line vegetation up to the depth of 1—2 meters (except greatly silted section of the bottom).

6. The biomass of the lake in August is comparatively high, on the silt ground which is predominant in the lake it reaches on an average 11—12,5 grams to one meter being poored on the sand ground. Of the bottom fauna *Chironomus Semi-Reductus* which is a very numerous and most typical representative of the silts ground is predominant.

7. The lake is densely populated by fish, the yearly output of the fish is 12000—16000 kgs., i. e. 30—40 kgs; per 1 hectar. Of fish *Carassius carassius* is predominant.

8. Lake Dukchovoye may be referred to that of eutrophical type with productively typically rich for Siberian lake.

120	18 сн.	Гулинов	Гулимов
122	13 св.	амфоболига	амфиболита
122	5 сн.	1924	1927
128	20 сн.	вперемешку	вперемежку
134	табл., гр. 3 ³	обрывки, принадл.	обрывки, принадл. к роду <i>Lumbariculidae</i>
134	"	<i>Gliptotend.</i>	<i>Gliptotend.</i>
134	8 св.	1 км. м	1 кв. м
136	таблица, заголов. последн. графы	—	Количество проб
140	15 св.	Кольвитца	Колквитца
147	1 св.	М. Којов	М. Kozov
147	18 св.	схуген	охуген
156	9 св.	Қозхов	Қозов