

УДК 574.587(285.2)(925.11)

ИЗУЧЕННОСТЬ МАКРОЗООБЕНТОСА ОЗЕР ЮГА ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Д. М. Безматерных, О. Н. Вдовина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул, Россия

В статье приведен обзор исследований макрозообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья (юг Западной Сибири). Выделены основные периоды изучения бентоса в зависимости от объема и целей проведенных работ: 1) дореволюционный, 2) советский довоенный, 3) послевоенный, 4) постсоветский. Исследования макрозообентоса в этом регионе в основном были направлены на определение таксономического разнообразия, количественных показателей и условий формирования донных сообществ под влиянием природных и антропогенных факторов. Практически за вековую историю изучения постепенно расширялись задачи исследования зообентоса: от оценки кормовой базы до особенностей функционирования донных сообществ. Изученность макрозообентоса озер рассмотрена в разрезе различных природных зон и озерных областей юга Обь-Иртышского междуречья: степной зоны (Алтайско-Кулундинская озерная область), лесостепной зоны (Чано-Барабинская и Карасукская области, область озер ленточных боров Алтайского края). Несмотря на довольно длительный период и большой объем исследований, данные о составе, структуре и функционировании зообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья довольно разнородны, а местами и фрагментарны. Наиболее полно изучены некоторые крупные водные объекты и озера, расположенные в долинах рек ложбин древнего стока, которые имеют важное рыбохозяйственное значение, а сведения о зообентосе средних и малых озер зачастую отрывочны. На современном этапе изучения большое внимание уделяется факторам формирования зообентоса и его зональному распределению. В связи с климатическими особенностями и изменениями уровня воды в озерах юга Обь-Иртышского междуречья остаются актуальными задачи по исследованиям закономерностей формирования сообществ донных беспозвоночных.

Ключевые слова: макрозообентос; озера; изученность; юг Обь-Иртышского междуречья.

D. M. Bezmaternykh, O. N. Vdovina. CURRENT KNOWLEDGE OF MACROZOOBENTHOS IN LAKES OF THE SOUTHERN OB-IRTYSH INTERFLUVE

The paper presents a review of macrozoobenthos studies for lakes of the southern Ob-Irtysh interfluvium (Western Siberia). Major periods of benthos studies differing in the content and goals were identified as 1) pre-revolutionary, 2) Soviet (pre-war), 3) post-war, and 4) post-Soviet periods. Studies of benthic invertebrates in this region were mainly focused on the detection of the taxonomic diversity, quantitative parameters and conditions of benthic communities formation under the influence of natural and anthropogenic factors. The objectives of the zoobenthos research have been gradually expanding over its almost century-long history (from fodder reserves evaluation to investigation of the pe-

cularities of benthic communities functioning). The coverage of lake macrozoobenthos by studies was considered for different natural zones and lake districts in the southern Ob-Irtysh interfluvium: the steppe zone (Altai-Kulunda lake district) and the forest-steppe zone (Chany-Baraba and Karasuk districts; lakes in pine forests of the Altai Krai). Despite the long-term and numerous investigations, the data on zoobenthos composition, structure and functioning in lakes of the southern Ob-Irtysh interfluvium are rather inhomogeneous and often fragmentary. Some large water bodies and lakes that are located in river valleys in ancient dells and are important for fisheries are the best studied, while data on zoobenthos in medium-size and small lakes are often scant. Currently, much attention is given to the factors of zoobenthos formation and its zonal distribution. The research on regularities of benthic communities formation remains topical because of climatic peculiarities and changes in the water level of lakes in the southern Ob-Irtysh interfluvium.

Key words: macrozoobenthos; lakes; state of knowledge; southern Ob-Irtysh interfluvium.

Введение

Территория юга Обь-Иртышского междуречья объединяет Барабинскую, Кулундинскую низменности и Приобское плато Западно-Сибирской равнины. На юге Обь-Иртышского бассейна насчитывается около 39 тыс. озер с суммарной площадью более 31 тыс. км². Озера разнотипные по происхождению, морфометрии, глубинам, источникам питания, уровню и характеру минерализации. Много мелководных водоемов со средними глубинами 1,5–3,0 м, с минерализацией воды от пресной до горько-соленой [Поползин, 1967]. История изучения зообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья насчитывает более века, однако степень изученности гидробиологических характеристик озер и озерных систем значительно отличается. Чаще всего подобные сведения для малых озер вообще отсутствуют, по многим другим имеются лишь отрывочные рекогносцировочные данные, относящиеся к первой половине XX в. [Березовский, 1927; Зверева, 1930]. Лучше изучены крупные солоноватоводные водоемы и системы озер, имеющие рыбопромысловое значение [Пирожников, 1929; Пульсирующее..., 1982; Опыт..., 1982; Экология..., 1986; Озеро..., 1994, 2014; Водоемы..., 1999; Обзор..., 2015], однако отдельные обобщающие работы по зообентосу этих озер пока отсутствуют.

Этапы гидробиологических исследований озер юга Обь-Иртышского междуречья

В соответствии с предложенной А. Н. Гундризером с соавт. [Ихтиология..., 1982] периодизацией в истории гидробиологических исследований водоемов юга Обь-Иртышского междуречья можно выделить три этапа: дореволюционный и два советских, разделяемых

периодом Великой Отечественной войны. В дополнение к этой периодизации также можно выделить четвертый – постсоветский (современный) этап гидробиологических исследований.

На первом, дореволюционном этапе исследования носили рекогносцировочный характер и касались прежде всего выявления видового состава обитателей местных водоемов. Кроме того, в этот период проведено несколько биологических экспедиций с целью развития рыболовства на Барабинских озерах и в бассейне р. Иртыш [Скориков, 1913; Иоганзен, 1948, 1949, 1953, 1962, 1979, 1981; Ихтиология..., 1982].

После революции начался *второй этап исследований – советский довоенный*, продолжавшийся до начала Великой Отечественной войны. Он касался разработки путей рациональной организации рыбного хозяйства. Крупнейшим достижением этого периода явилось создание в Западной Сибири разветвленной сети научных учреждений с гидробиологическими лабораториями и базами, которые провели многочисленные и разнообразные исследования. В частности, Сибирской ихтиологической лабораторией осуществлено несколько крупных комплексных экспедиций на Барабинских озерах, в бассейнах рек Оби и Иртыша. Итоги экспедиций подведены в работах А. И. Березовского [1927]. Книга П. Л. Пирожникова об оз. Сартлан [1929] явилась первым подробным гидробиологическим очерком, в котором рассмотрены биоценозы и классификации озер. Значительные работы по гидробиологическому и рыбохозяйственному изучению рек, озер и прудов выполнены на базе рыбохозяйственных станций соответствующих регионов. Особо стоит отметить работу Г. Д. Дулькейта с соавт. [1935] о Барабинских озерах, в которой на основе круглогодичных наблюдений приводятся данные по биомас-

се водной растительности, планктона, бентоса и определяется их кормовая ценность для рыб. В этот период исследованием гидробионтов широко занимались ученые Томского университета. В 1930-х годах университетом было организовано экспедиционное гидробиологическое изучение водоемов Алтая, Барабы и Обского Севера. К концу периода были накоплены общие сведения о гидрологии и биологии основных бассейнов рек и наиболее важных озер, а также начато углубленное изучение экологии, биомассы и сезонной динамики донных беспозвоночных [Ихтиология..., 1982].

В третий, послевоенный период исследованием зообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья занималась целая плеяда известных гидробиологов – Э. П. Битюков, Л. А. Благовидова, Б. Г. Иоганзен, А. Н. Петкевич, В. В. Конивец, Г. Н. Мисейко, Л. Л. Сипко, Н. И. Мельникова и др. Ими внесен существенный вклад в изучение планктона и бентоса разнообразных водоемов юга Обь-Иртышского междуречья. Исследована их количественная характеристика, сезонная динамика, а также проведена кормовая оценка водоемов [Иоганзен, 1948, 1949, 1953, 1962, 1979; Петкевич, 1955, 1963, 1971; Битюков, 1963; Мельникова, 1972; Благовидова, 1973; Мисейко, 1977, 1978, 1981–1983а, б, 1986; Конивец, 1982; Сипко, 1982]. Таким образом, по всей территории Западной Сибири биологические исследования водоемов осуществляло свыше 40 учреждений и организаций. В результате этой работы в послевоенный период изучены крупные озера юга Обь-Иртышского междуречья [Ихтиология..., 1982]. Проведены разной глубины исследования всех основных речных бассейнов и озерных систем. Наиболее полно изучены некоторые крупные водные объекты (озера Сартлан, Убинское и Чаны), а сведения о зообентосе средних и малых озер зачастую отрывочны (табл.). Этот этап отличался планомерностью и систематичностью исследований.

В тот же период проведена систематическая инвентаризация основных групп водных организмов. Ценные сведения о систематическом составе и распространении ряда групп водных организмов в Западной Сибири содержатся в работах: по пиявкам и малощетинковым червям [Лукин, 1955; Залозный, 1973а, б, 1976, 1984], ручейникам, поденкам и веснянкам [Лепнева, 1950], стрекозам [Бельшев, 1973, 1974; Заика, 1974, 1982, 1989], моллюскам [Иоганзен, 1949; Жадин, 1952; Кривошеина, 1968; Вопросы..., 1969; Старобогатов, 1970; Фролова, 1973], двукрылым [Фролова, 1973; Рузанова, Файзова, 1981; Рузанова, 1984] и др.

В четвертый, постсоветский период на территории юга Обь-Иртышского междуречья продолжались исследования крупных водоемов [Селезнева, 1997; Оценка..., 1997]. К изучению донных сообществ подключились ученые созданного в г. Барнауле Института водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН [Безматерных, 2005, 2007, 2008, 2016; Безматерных и др., 2008, 2009; Жукова, Безматерных, 2010, 2013; Безматерных, Жукова, 2012, 2013; Безматерных, Вдовина, 2016, 2017]. В связи с внедрением грантовой системы поддержки научных исследований они стали не столь масштабными и долговременными, как на предыдущем этапе. Проведены инвентаризация и изучение биологического разнообразия отдельных групп донных беспозвоночных [Петрожицкая, 1992; Андреев, Винарский, 2001; Сербина, 2002, 2005; Андреева, Абакумова, 2003; Попова, Харитонов, 2004, 2008, 2009; Петров, 2004; Юрлова, Водяницкая, 2005; Винарский и др., 2006; Залозный, Воробьев, 2006; Долгин, 2009; Попова, Смирнова, 2010; Винарский, Сербина, 2012; Лазуткина и др., 2012; Винарский, 2014; Кузменкин, 2015 и др.]. Большое внимание на этом этапе стали уделять исследованиям макрозообентоса озер, расположенных в ложбинах древнего стока рек Барнаулки, Бурлы, Касмалы, Кулунды и Карасука [Река..., 2000; Безматерных, 2007; Кириллов и др., 2008, 2009; Биоразнообразие..., 2010; Жукова, Безматерных, 2010, 2013]. В этот период помимо исследований видового состава, количественных характеристик и сезонной динамики зообентоса большое внимание уделялось закономерностям функционирования, зональному распределению и факторам формирования донных сообществ [Безматерных, Жукова, 2012, 2013].

В пределах территории юга Обь-Иртышского междуречья ясно прослеживается природная зональность, которая обуславливает зональное распределение поверхностных вод, почв и растительности. В связи с этим целесообразно рассматривать историю изучения макробеспозвоночных озер в пределах различных природных зон и подзон. Согласно зональной лимнологической классификации на территории юга Обь-Иртышского бассейна А. Г. Поползин [1965] выделил две озерные зоны – степную и лесостепную.

Изученность макрозообентоса озер различных природных зон и озерных областей юга Обь-Иртышского междуречья

Озера степной зоны. В зоне степи А. Г. Поползин [1965] в Обь-Иртышском междуречье

Основные показатели изученности макрозообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья
Main indicators of scientific knowledge of macrozoobenthos in lakes of the southern Ob-Irtysh interfluvium

Исследованные озера Studied lakes	Период изучения Study period	Исследованные параметры Studied parameters				Примечания Notes	Публикации References
		таксоны, глубина определения Taxa (level of identification)	биомасса Biomass	численность Number	прочие Other		
ОЗЕРА СТЕПНОЙ ЗОНЫ LAKE OF THE STEPPE ZONE							
Алтайско-Кулундинская озерная область Altai-Kulunda Lake Region							
<i>Кулундинская озерная система</i> <i>Kulunda lake system</i>							
Бакланье Baklan'ye	1957	все, до крупных таксонов all, up to big taxa	+	-	-	-	Иванова, 1962 Ivanova, 1962
Бакланье, Долгое, Кривое, Горькое-Лебедянское Baklan'ye, Dolgoye, Krivoye, Gor'koye-Lebedyanskoeye	1967 – 1969	олигохеты, ракообразные, хируномиды, до крупных таксонов* oligochaetes, crustaceans, chironomids, up to big taxa*	+	-	-	Лимн.	Благовидова, 1973 Vladovidova, 1973
Горькое-Лебедянское, Долгое, Бакланье Gor'koye-Lebedyanskoeye, Dolgoye, Baklan'ye	?	олигохеты, хируномиды, до семейств oligochaetes, chironomids, up to families	+	-	-	-	Водоемы..., 1999 Water bodies ..., 1999
Кулундинское, Кривое, Мостовое, Батовое, Чернаково, Лена Kulundinskoye, Krivoye, Mostovoye, Batovoye, Chernakovo, Lena	июль-август, 2009 July-Aug., 2009	все, до видов all, up to species	+	+		Лимн.	Кириллов и др., 2009 Kirillov et al., 2009
<i>Бурлинская озерная система</i> <i>Burlinskoe lake system</i>							
Кривое, Бол. Травное, Бол. Топольное, Мал. Топольное, Песчаное, Хомутиное, Хорошее Krivoye, Bol. Travnoye, Bol. Topol'noye, Mal. Topol'noye, Peschanoye, Khomutinoye, Khorosheye	1967 – 1969	все, до крупных таксонов* all, up to big taxa*	+	-	-	Лимн.	Благовидова, 1973 Vladovidova, 1973
Бол. Топольное, Мал. Топольное, Песчаное Bol. Topol'noye, Mal. Topol'noye, Peschanoye	?	-	+	-	-	-	Водоемы..., 1999 Water bodies..., 1999

Продолжение табл.

Table (continued)

<p>Большое, Бол. Пустынное, Бол. Топольное, Верхнее, Кабанье, Кривое, Мал. Топольное, Нижнее, Песчаное, Прыганское, Хомутиное, Хорошее Bol'shoye, Bol. Pustynnoye, Bol. Topol'noye, Verkhneye, Kaban'ye, Krivoye, Mal. Topol'noye, Nizhneye, Peschanoye, Pryanaskoye, Khomutinoye, Khorosheye</p>	<p>июнь, август, 2010–2011 June, Aug., 2010–2011</p>	<p>все, до видов all, up to species</p>	<p>+</p>	<p>+</p>	<p>Ко, Н, ММIF, М, ЗГ</p>	<p>Лимн.</p>	<p>Жукова, Безматерных, 2013; Безматерных, Вдовина, 2016 Zhukova, Bezmaternykh, 2013; Bezmaternykh, Vdovina, 2016</p>
<p>ОЗЕРА ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ LAKE OF THE FOREST-STEPPE ZONE</p>							
<p>Чано-Барабинская озерная область Chano-Baraba lake region</p>							
<p>Убинское Ubinskoe</p>	<p>?</p>	<p>моллюски, олигохеты, двукрылые, до крупных таксонов* molluscs, oligochaetes, dipterans, up to big taxa*</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Пирожников, 1932 Pirozhnikov, 1932</p>
	<p>1967–1969</p>	<p>губки, моллюски, хирономиды, до крупных таксонов* sponges, molluscs, chironomids, up to big taxa*</p>	<p>+</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Лимн.</p>	<p>Благовидова, 1973 Blagovidova, 1973</p>
	<p>?</p>	<p>все, до видов all, up to species</p>	<p>+</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Озеро..., 1994 Lake Ubinskoe..., 1994</p>
	<p>?</p>	<p>все, до видов all, up to species</p>	<p>+</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Пирожников, 1929 Pirozhnikov, 1929</p>
	<p>?</p>	<p>все, до крупных таксонов* all, up to big taxa*</p>	<p>+</p>	<p>-</p>	<p>ПР</p>	<p>-</p>	<p>Пирожников, 1932 Pirozhnikov, 1932</p>
	<p>1967–1969</p>	<p>хирономиды, до видов chironomids, up to species</p>	<p>+</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Лимн.</p>	<p>Благовидова, 1973 Blagovidova, 1973</p>
	<p>1979–2019</p>	<p>все, до видов all, up to species</p>	<p>+</p>	<p>+</p>	<p>СД, РП</p>	<p>Лимн.</p>	<p>Озеро..., 2014 Lake Sartian..., 2014</p>

Продолжение табл.
Table (continued)

Чаны Chaly	1925–1926 all year	все, до крупных таксонов* all, up to big taxa*	-	+	-	Лимн.	Березовский, 1927 Berezovsky, 1927
	?	все, до видов all, up to species	-	+	-	-	Пирожинов, 1932 Pirozhnikov, 1932
	1955	все, до видов all, up to species	+	+	-	-	Петкевич, 1963 Petkevich, 1963
	1955, 1960, 1961	моллюски, хирономиды, до крупных таксонов* molluscs, chironomids, up to big taxa*	+	+	-	-	Битоков, 1963 Bityukov, 1963
	1976–1978	все, до видов all, up to species	+	+	-	-	Конивец, 1982 Konivets, 1982
	май–сентябрь 1984–1985 May–Sept. 1984–1985	все, до видов all, up to species	+	+	СД, ПР	Сипко, Крыжановский, 1991 Sipko, Kryzhanovsky, 1991	
	1971–2003	все, до видов all, up to species	+	+	Ко, С, Би, КМ, д, ТМ, МД, СД, ПР	Мисейко, 1977, 1978, 1981–1983а, б, 1986, 2003, 2004, 2006 Miseiko, 1977, 1978, 1981–1983а, б, 1986, 2003, 2004, 2006	
	1974–1996	все, до видов all, up to species	+	+	-	-	Селезнева, 1997 Selezneva, 1997
	май–июль, сентябрь 1995–2000; 2010 May–July, Sept., 1995–2000; 2010	все, до видов all, up to species	+	+	-	Лимн.	Визер, Наумкина, 2004, 2012 Vizer, Naumkina, 2004, 2012
	июль 2001, август 2004 July, 2001, Aug., 2004	все, до видов all, up to species	+	+	-	-	Безматерных, 2005, 2016; Обзор..., 2015 Bezmaternykh, 2005 Review..., 2015
Карасукская озерная область Karasuk lake region							
Чебачье, Стеклянное Shebach'ye, Steklyannoye	?	все, до крупных таксонов* all, up to big taxa*	-	-	-	-	Мельникова, 1972 Melnikova, 1972

Продолжение табл.

Table (continued)

Астроным, Кусган, Кривое, Кротоваая Ляга, Малое Горькое, Мелкое, Студеное, Титово Astrodam, Kusgan, Krivoje, Krotovaaya Lyaga, Maloye Gor'koye, Melkoye, Studenoye, Titovo	1963–1976	все, до видов all, up to species	-	-	-	-	Опыт..., 1982 Experience..., 1982
Астроным, Бол. Горькое, Гусиное, Кривое, Кротово, Кусган, Мелкое, Песчаное, Студеное, Титово, Хорошонок, Чаган, Чебаченок, Шкалово Astrodam, Bol. Gor'koye, Gusinoye, Krivoje, Krotovo, Kusgan, Melkoye, Peschannoye, Studenoye, Titovo, Khoroshonok, Chagan, Chebachenok, Shkalovo	апрель– сентябрь, 2003, 2009 April-Sept., 2003, 2009	все, до видов all, up to species	+	+	М, ЗГ	Лимн.	Жукова, Безматерных, 2010; Безматерных, Вдовина, 2016 Zhukova, Bezmaternykh, 2010; Bezmaternykh, Vdovina, 2016
Область озер ленточных боров Алтайского края Lake region of pine forests of the Altai Krai							
<i>Барнальская озерная система</i> <i>Barnaul lake system</i>							
Бахматовское Bakhtmatovskoye	1957	все, до крупных таксонов* all, up to big taxa*	+	-	-	-	Иванова, 1962 Ivanova, 1962
Зеркальное, Бахматовское Zerkal'noye, Bakhtmatovskoye	1967–1969	олигохеты, ракообразные, пиявки, хиროномиды, до крупных таксонов* oligochaetes, crustaceans, leeches, chironomids, up to big taxa*	+	-	-	Лимн.	Благовидова, 1973 Bлагоvidova, 1973
Бахматовское, Вавилон, Горькое, Зеркальное, Лебяжье, Мясково, Песчаное, Песьяное, Среднее, Серебрянниковское, Степное, Сухое, Урлаповское, Шуракша Bakhtmatovskoye, Vavilon, Gor'koye, Zerkal'noye, Lebyazh'ye, Myaskovo, Peschannoye, Pes'yannoye, Sredneye, Serebryannikovskoye, Stepnoye, Sukhoye, Uralpovskoye, Shuraksha	июнь–август, 1996–1997 June-Aug., 1996– 1997	все, до видов all, up to species	+	-	Ко, S, БИ, д, ЗГ	Лимн.	Безматерных, 2007, 2008; Безматерных, Вдовина, 2016, 2017 Bezmaternykh, 2007, 2008; Bezmaternykh, Vdovina, 2016, 2017
<i>Касмалинская озерная система</i> <i>Kasmala lake system</i>							
Бол. Островное Bol. Ostrovnoye	1957	все, до крупных таксонов* all, up to big taxa*	+	-	-	-	Иванова, 1962 Ivanova, 1962

Окончание табл.

Table (continued)

Бол. Островное Bol. Ostrovnoye	1996–1997	олигохеты, ракообразные, хирономиды, до крупных таксонов* oligochaetes, crustaceans, chironomids, up to big taxa*	+	-	-	Лимн.	Благовидова, 1973 Blagovidova, 1973
	?	олигохеты, хирономиды, до крупных таксонов* oligochaetes, chironomids, up to big taxa*	+	-	-	-	Водоемы..., 1999 Water bodies..., 1999
Горькое Gor'koye	июль–сентябрь, 2008 July–Sept., 2008	все, до видов all, up to species	+	+	-	Лимн.	Безматерных и др., 2009 Bezmaternykh et al, 2009
	?	все, до видов all, up to species	+	+	-	-	Дашевский и др., 1986 Dashevsky et al, 1986
Бол. Островное, Горькое, Ледорезное, Мельничное, Угловое Bol. Ostrovnoye, Gor'koye, Ledoreznoye, Mel'nichnoye, Uglovoye	июль–август, 2009 July–Aug., 2009	все, до видов all, up to species	+	+	ЗГ	Лимн.	Кириллов и др., 2009; Безматерных, Вдовина, 2016; 2017 Kirillov et al, 2009; Bezmaternykh, Vdovina, 2016, 2017

Примечание. «?» – период изучения не указан; * – обычно двукрылых определяли до семейств, прочих насекомых – до отрядов, остальных – до классов; Ко – олигохетный индекс Goodnight, Whitley; Н – индекс видового разнообразия по Шеннону; ММIF – фламандский мультиметрический индекс; S – индекс сапробности; БИ – биотический индекс Вудивисса; КМ – система Кольквитца-Марссона; d – индекс видового обилия Маргалефа; ТМ – тяжелые металлы; М – меры включения локальных фаун изученных озер; Лимн. – в составе комплексных лимнологических исследований; ЗГ – зоогеографический анализ; ПР – продуктивность донных беспозвоночных; СД – сезонная динамика; МД – межгодовая динамика; РП – рыбопродуктивность.

Note. “?” – study period is not specified; * – usually Diptera were identified to families, other insects – to orders, the others – to classes; Ko – Goodnight – Whitley oligochaetes index; H – index of species diversity by Shannon; MMIF – Multimetric Macroinvertebrate Index Flanders; S – saprobity index; BI – Woodiwiss biotic index; KM – system of Kolkwitz & Marson; d – Margalef species diversity index; TM – heavy metals; M – measures of inclusion of local faunas of the studied lakes; Лимн. – in the complex limnological studies; ЗГ – zoogeographical analysis; ПР – productivity of benthic invertebrates; СД – interannual dynamics; МД – interannual dynamics; РП – fish productivity.

выделил Алтайско-Кулундинскую озерную область.

Бессточные озера Кулундинской системы изолированы от речных систем, во всех озерах зоны отмечен зимний дефицит кислорода. Началом целенаправленных исследований бентоса озер бассейна р. Кулунды послужили гидробиологические работы Л. А. Благовидовой [1973]. Бентос озер этой зоны беден: отсутствуют моллюски и во многих озерах гаммариды, беден состав личинок насекомых, в частности хирономид (не более 10 таксонов). В статье автор рассматривает влияние факторов среды на развитие донных беспозвоночных, приводятся данные по обилию макробеспозвоночных в зависимости от уровня и обводнения озер. В целом для озер приведены достаточно высокие показатели численности и биомассы бентоса. В более поздних работах отмечены сходные тенденции развития зообентоса: небольшое видовое разнообразие донных макробеспозвоночных, в том числе хирономид (18 видов), отсутствие моллюсков и низкая встречаемость гаммарид. Отмечалось повышение биомассы в прибрежье (3,3–14,36 г/м²) и невысокая биомасса донных беспозвоночных в открытой части (0,28–0,9 г/м²). Показано, что наибольшее влияние на макрозообентос оказывают гидрохимические факторы, определяющие общую минерализацию воды, и такие физические факторы, как грунт и прозрачность воды [Безматерных и др., 2009; Безматерных, Жукова, 2013].

Озера Бурлинской системы всегда являлись одними из наиболее значимых в рыбохозяйственной отрасли. Исследования ихтиофауны озер часто сопровождалось изучением донных беспозвоночных. Наиболее крупные озера этой группы: оз. Большое и Малое Топольное, Кривое, Песчаное, Большое Травное. О. С. Зверева [1930] отмечает, что в северо-восточных озерах Бурлинской системы обычными были моллюски, в частности брюхоногие. По данным 1967 г., моллюски в озерах практически отсутствовали, единично отмечены лишь *Pisidium* и *Anadonta* в озерах Песчаном и Хомутином. Основу бентоса здесь составляют личинки рода *Chironomus* (60–97 % летней биомассы бентоса). Как отмечает Л. А. Благовидова [1973], видовой состав хирономид в различных озерах насчитывал от 13 до 21 вида, для литорали озер обычны ручейники, пиявки и гаммариды. Доминирование крупных личинок хирономид и благоприятные условия их обитания обеспечивали высокие показатели биомассы бентоса – 15–29 г/м². Большие показатели зообентоса были зарегистрированы в оз. Песчаном, что связано с наличием плотины на озерах

Песчаном и Хорошем. Вследствие чего уровень воды в этих и в лежащих выше озерах поддерживался на стабильном уровне, обеспечивая аккумуляцию органического вещества, повышающего их трофность [Водоемы..., 1999]. В 2010–2011 годах в озерах Бурлинской системы выявлено более высокое таксономическое разнообразие донных беспозвоночных – 76 таксонов, как и в предыдущих исследованиях, доминировали личинки р. *Chironomus*. Отмечены высокие показатели плотности и биомассы донных беспозвоночных, уровень трофности в различных озерах менялся от олиготрофного до β-эвтрофного. Максимальные биомассы характерны для озер Прыганское (37 г/м²) и Хомутиное (61 г/м²) [Жукова, Безматерных, 2013].

Озера лесостепной зоны. А. Г. Поползин [1965] выделяет в южной лесостепи подзону озер аллохтонных с минеральным накоплением преимущественно карбонатно-сульфатного типа для соленых озер и подзону озер со средней продукцией биомассы для пресных водоемов. К первой подзоне относятся Чано-Барабинская область. Ко второй – озера Карасукского бассейна и озера ленточных боров Алтайского края.

В Чано-Барабинской области находятся три крупных озера: Убинское, Сартлан и Чаны. Озеро Убинское расположено в северо-восточной части Барабинской степи. Распределение и развитие зообентоса оз. Убинского находится в большой зависимости от гидрологического режима водоема, кроме того, большое влияние оказывают зимние заморы. Так, в 1967 г. в результате этих процессов в озере наблюдалось обеднение видового состава двустворчатых моллюсков, уменьшение численности и биомассы олигохет и гаммарид, исчезновение некоторые видов хирономид [Благовидова, 1973]. Обеднение видового состава продолжалось и в последующие годы, и если в 1967 г. непосредственно в озере отмечалось более 50 таксонов донных организмов, то в 1980–1986 гг. этот показатель колебался от 17 до 40. В конце XX века зообентос носил хирономидный характер с небольшим числом видов-доминантов, из прочих групп зообентоса существенное значение имели лишь олигохеты. Биомасса зообентоса также испытывала большие колебания. Минимальная биомасса бентоса (1–2 г/м²) отмечена в 1980 г., когда в водоеме наблюдалась максимальная численность рыб. После зимних заморы 1983–1984 гг. бентосные организмы частично или полностью вышли из-под пресса рыб и резко увеличили численность и биомассу (до 30 г/м²), в последующие годы возросла роль хищных личинок хирономид, и биомасса постепенно снижается

(13–18 г/м²). Затем происходит восстановление запасов местных рыб-бентофагов и зарыбление озера сазаном, вследствие чего снижается биомасса зообентоса и в дальнейшие годы она колеблется от 1 до 6 г/м² [Озеро..., 1994].

Первые упоминания о составе и структуре зообентоса оз. Сартлан приводятся в книге П. Л. Пирожникова [1929], он отмечает высокое видовое разнообразие (около 130 таксонов) и обилие (биомасса достигала 16,5 г/м²) донных беспозвоночных. В доминирующий комплекс входили *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede (сем. Tubificidae) и личинки из трибы Chironomini. Многолетние исследования зообентоса оз. Сартлан показали, что в маловодные годы уменьшается видовой состав организмов дна и их количественные показатели, так как понижение уровня воды ведет к увеличению ее минерализации, сокращению площади нагула рыб, увеличению плотности потребителей на единицу площади. Так, повышение минерализации и снижение уровня воды в 1968 году привело к исчезновению моллюсков, уменьшению плотности бокоплавов и олигохет, снижению средних показателей биомассы бентоса [Озеро..., 2014]. В озере обнаружено 19 таксонов личинок хирономид, состав других личинок насекомых еще беднее [Благовидова, 1973]. За период исследований с 1979 до 2010 г. в составе зообентоса выявлен 41 таксон, из которых наибольшим разнообразием отличались личинки хирономид (26 видов), прочие группы бентоса представлены 1–3 видами. В самый маловодный период за последние 50 лет (1982–1984 гг.) в оз. Сартлан исчезли бокоплав, пиявка, нематоды, водные клещи, хаоборусы, сократилось количество видов хирономид, не обнаружен крупный вид *Chironomus* гр. *plumosus* (сем. Chironomidae). Снижение уровня воды, начавшееся в 2005 году и продолжавшееся по 2011 год, сохранило тенденцию к дальнейшему сокращению видового разнообразия. Например, в 2010 году в озере обнаружено всего 11 видов личинок хирономид. Кроме личинок хирономид отмечены личинки цератопогонид, олигохеты, нематоды, личинки жуков, ручейников, поденок, водные клопы, бокоплав, но видовое разнообразие их значительно сократилось по сравнению с прежними исследованиями [Озеро..., 2014].

Оз. Чаны – наиболее изученное озеро Западной Сибири. Планомерные исследования гидробиологических характеристик Чановской озерной системы начались в конце XIX века учеными Томского университета и с небольшими перерывами продолжаются до настоящего времени сотрудами Института озеро-

ведения РАН, СибрыбНИИпроекта, ИСиЭЖ СО РАН и ИВЭП СО РАН. Наиболее полно донные сообщества озера охарактеризованы в трех коллективных монографиях: «Пульсирующее озеро Чаны» [1982], «Экология озера Чаны» [1986] и «Обзор экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь)» [2015]. В разные годы зообентос оз. Чаны изучали А. И. Березовский [1927], А. Н. Петкевич [1963], Э. П. Битюков [1963], В. В. Конивец [1982], Г. Н. Мисейко [1977, 1978, 1981–1983а, б, 1986, 2003, 2004, 2006], М. В. Селезнева [1997], Л. С. Визер с соавт. [Визер, Наумкина, 2004, 2012], Д. М. Безматерных [2005, 2016].

Из литературных данных [Экология..., 1986] известно, что с 1973 по 1982 г. в зообентосе водоема обнаружено 114 таксонов. Наиболее богатой в видовом отношении была группа хирономид (45 таксонов), на втором месте по числу видов стояли прочие насекомые (48 таксонов), третье место по разнообразию занимали моллюски (13 таксонов). Остальные группы гидробионтов были представлены лишь несколькими таксонами: ракообразные – два, черви – три, прочие – три. В более ранних работах [Битюков, 1963] личинок хирономид также называют основным компонентом донной фауны оз. Чаны. Кроме того, указано, что характерная черта озера – низкая численность, а в некоторых случаях и полное отсутствие моллюсков. Отмечена тенденция исчезновения части видов зообентоса с увеличением минерализации воды, при этом оставшиеся эврибионтные виды приспосабливались к новым условиям среды [Конивец, 1982]. В 1975 г. была подробно исследована сезонная динамика зообентоса озера [Мисейко, 1982]. Для оз. Чаны характерна мозаичность грунтов. Наиболее обедненным оказывается песок, заиленный песок населен плотнее, самый продуктивный биотоп дна оз. Чаны – серый ил. Наибольшая биомасса бентоса отмечена на Яркоковском и Чиняяхинском плесах. Аналогичные данные по развитию зообентоса были получены в 2001 и 2004 гг. В оз. Чаны наблюдается тенденция доминирования по численности и биомассе в донных сообществах личинок хирономид. Наибольшая биомасса бентоса зарегистрирована на илах, Яркоковский плес по-прежнему дает наибольшую валовую биомассу и отличается наибольшей средней биомассой. В последнее десятилетие в зообентосе оз. Чаны наблюдается изменение видового состава, увеличивается биомасса и разнообразие моллюсков [Безматерных, 2005; Безматерных и др., 2008]. В наиболее поздних работах значительное внимание уделено оценке влияния основных абиотических экологических факто-

ров на состав и структуру макробеспозвоночных озера. Показано, что на уровень развития донных беспозвоночных основное влияние оказывают водный режим озера, а также характер грунта, глубина и уровень минерализации воды [Безматерных, 2016].

Первые и наиболее полные исследования по фауне донных беспозвоночных озер Карасукской области были проведены в 1963–1976 гг. Подробно изучена фауна восьми озер, в составе бентоса и макрофауны зарослей найдено 147 видов, относящихся к 7 классам. Приведены данные фаунистического состава донных беспозвоночных эвтрофных озер различных географических зон в многолетней динамике, даны экологические характеристики всех видов. Отмечена неоднородность изменения фауны бентоса в зависимости от факторов среды, в фауне моллюсков отмечена четкая тенденция зависимости видового состава от минерализации воды [Мельникова, 1972; Опыт..., 1982]. В 2003–2009 гг. в озерах Карасукской системы выявлено более низкое таксономическое богатство зообентоса по сравнению с предыдущими исследованиями [Жукова, Безматерных, 2010]. Это, вероятно, объясняется тем, что исследования зообентоса в 1963–1976 гг. носили более длительный характер и были направлены на изучение качественного состава донных беспозвоночных. Исследования 2003–2009 гг. главным образом касались установления численности и биомассы зообентоса. Изученные озера Карасукской системы характеризовались большим разбросом значений численности и биомассы зообентоса. Биомасса колебалась в разных озерах от 0,09 до 29,8 г/м², практически во всех озерах доминирующей группой зообентоса были личинки хирономид.

Бентофауна озерной области ленточных боров Алтайского края небогата как в видовом, так и в количественном отношении. Как отмечает Л. А. Благовидова [1973], видовое разнообразие макробеспозвоночных озер Зеркальное и Бахматовское (Барнаульская озерная система) невелико, отмечены хирономиды (7–10 таксонов), моллюски отсутствуют, в незначительном количестве представлены олигохеты, гаммариды и пиявки. Основу бентоса в обоих озерах составляют личинки *Chaoborus*. Средняя биомасса бентоса низкая. Зообентос озер Петровское и Большой Уткуль более разнообразен. В оз. Б. Уткуль встречено 28 таксонов личинок хирономид, богато представлены другие личинки насекомых – ручейники, стрекозы, поденки. Отмечен 21 вид моллюсков, которые составляют до 69 % средней биомассы бентоса озера. В современных исследованиях просле-

живаются сходные тенденции. Большой вклад в биомассу бентоса вносят моллюски и личинки комаров. По уровню развития зообентоса озера относятся в основном к мезотрофному типу. Состав и уровень развития зообентоса озер Барнаульской системы в многолетнем аспекте нестабильны и изменяются в зависимости от водного режима [Безматерных, 2007].

Отрывочные данные о составе и структуре зообентоса приводятся для отдельных озер Касмалинской системы. В оз. Большом Островном основу биомассы бентоса в 1931 г. на серых илах составляли личинки хирономид (89,3 %) и водных насекомых (6,4 %), также встречались гаммариды (1,7 %) и олигохеты (2,6 %). В 1966 г. на песчаных прибрежных биотопах гаммариды стали ведущей формой бентоса. Уже в 70-х годах из состава бентоса выпали моллюски, как результат систематических зимних заморозов и повышения минерализации воды. Биомасса бентоса в разные годы колебалась от 3,2 до 18,5 г/м², доминировали по биомассе личинки хирономид [Благовидова, 1973; Водоемы..., 1999]. Со временем в озере наблюдается обеднение видового состава и снижение обилия макробеспозвоночных. Например, в 2008–2009 гг. биомасса колебалась от 0,1 до 1,85 г/м², отмечено всего четыре вида донных беспозвоночных, доминировали комары-звонцы и комары-мокрецы [Безматерных и др., 2009]. Исследование озера Горькое в 1980 г. было проведено сотрудниками лаборатории гидробиологии и рыбоводства НИИББ при ТГУ. В составе зообентоса выявлены: хирономиды, моллюски, пиявки, личинки стрекоз и мокрецов. Наиболее обильны хирономиды и моллюски, средняя биомасса которых была равна соответственно 17,6 и 1,3 г/м². Малакофауна развита преимущественно на опресненном участке озера (биомасса достигала 6,7 г/м²). С удалением от устья р. Касмалы на более минерализованных участках происходит резкое снижение биомассы моллюсков (0,4–4,5 г/м²) [Дашевский и др., 1986]. Комплексные лимнологические исследования озер бассейна р. Касмалы проведены в 2008–2009 гг. сотрудниками лаборатории водной экологии ИВЭП СО РАН. В озерах выявлено 67 таксонов донных беспозвоночных из 4 классов, во всех озерах доминирующим таксоном были личинки сем. Chironomidae. Озера характеризовались невысокими показателями численности и биомассы макробеспозвоночных, максимальные значения отмечены для оз. Мельничное (10,1 г/м²). Выявлено снижение видового разнообразия и обилия организмов зообентоса при увеличении минерализации вод [Кириллов и др., 2009].

Таким образом, несмотря на довольно длительный период и большой объем исследований, данные о составе, структуре и функционировании зообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья довольно разнородны, а местами и фрагментарны. За почти вековую историю изучения постепенно расширялись задачи исследования зообентоса, от оценки кормовой базы до особенностей функционирования донных сообществ. Наиболее полно изучены некоторые крупные водные объекты, озера, расположенные в долинах рек ложбин древнего стока, а сведения о зообентосе средних и малых озер зачастую отрывочны. На современном этапе большое внимание уделяется факторам формирования зообентоса и зональному распределению. В связи с климатическими особенностями и изменениями уровня воды в озерах юга Обь-Иртышского междуречья остаются актуальными задачи по исследованиям закономерностей формирования сообществ донных беспозвоночных.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИВЭП СО РАН (проект № 0383-2016-0003) при частичной поддержке гранта РФФИ № 17-05-00404.

Литература

- Андреев Н. И., Винарский М. В. К фауне моллюсков семейства Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata) водоемов юга Западной Сибири // Современные проблемы гидробиологии Сибири: Тез. докл. Всерос. конф. Томск, 2001. С. 13–14.
- Андреева С. И., Абакумова Е. А. К фауне моллюсков семейства Valvatidae (Gastropoda, Pectinibranchia) водоемов Западно-Сибирской равнины // Естественные науки и экология: Ежегодник ОмГПУ. Вып. 7. Омск: ОмГПУ, 2003. С. 95–101.
- Безматерных Д. М. Зообентос Барнаульской озерной системы (юг Западной Сибири) // Мир науки, культуры, образования. 2007. № 2(5). С. 18–21.
- Безматерных Д. М. Зообентос равнинных притоков Верхней Оби. Барнаул: Алт. ун-т, 2008. 186 с.
- Безматерных Д. М. Пространственная и временная организация сообществ донных макробеспозвоночных озера Чаны (Западная Сибирь) // Экология. 2016. № 5. С. 368–374. doi: 10.1134/S1067413616050039
- Безматерных Д. М. Состав, структура и количественная характеристика зообентоса озера Чаны в 2001 году // Сибир. экол. журн. 2005. № 2. С. 249–254.
- Безматерных Д. М., Вдовина О. Н. Зообентос озер юга Обь-Иртышского междуречья. Новосибирск, 2017. Вып. 106. 180 с.
- Безматерных Д. М., Вдовина О. Н. Зоогеографический состав макробеспозвоночных озерных систем юга Обь-Иртышского междуречья // Изв. Алтайского отд. Русского геогр. об-ва. 2016. № 1(40). С. 46–52.
- Безматерных Д. М., Жукова О. Н. Состав и структура зообентоса озер различных природных подзон Обь-Иртышского междуречья // Вестник Алтайского гос. аграрн. ун-та. 2012. № 2(88). С. 59–63.
- Безматерных Д. М., Жукова О. Н. Состав, структура и факторы формирования сообществ донных беспозвоночных озер юга Обь-Иртышского междуречья // Экология. 2013. № 2. С. 152–160.
- Безматерных Д. М., Жукова О. Н., Долматова Л. А. Состав и структура зообентоса разнотипных озер степной и лесостепной зоны Алтайского края и факторы его формирования. Ч. 1. Общие сведения // Мир науки, культуры, образования. 2009. № 2(14). С. 20–23.
- Безматерных Д. М., Чернышкова К. В., Марусин К. В. Современное состояние и многолетняя динамика зообентоса озера Чаны // Проблемы региональной экологии. 2008. № 6. С. 43–49.
- Белышев Б. Ф. Стрекозы Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. Т. 1, часть 1–2. 330 с.
- Белышев Б. Ф. Стрекозы Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. Т. 2, часть 3. 351 с.
- Березовский А. И. Рыбное хозяйство на Барабинских озерах и пути его развития. Красноярск: Изд-во Барабинского окр. исполкома, 1927. 68 с.
- Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: СО РАН, 2010. 273 с.
- Битюков Э. П. Кормовая база рыб озера Чаны // Развитие озерного рыбного хозяйства Сибири. Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1963. С. 23–28.
- Благовидова Л. А. Влияние факторов среды на зообентос озер юга Западной Сибири // Гидробиологический журнал. 1973. Т. IX, № 1. С. 55–61.
- Визер Л. С., Наумкина Д. И. Динамика кормовой базы озера Чаны // Сибирская зоологическая конференция: тез. докл. Всерос. конф. (Новосибирск, 15–22 сент. 2004). Новосибирск: ИС и ЭЖ СОРАН, 2004. 236 с.
- Визер Л. С., Наумкина Д. И., Поротникова Л. Л. Современное состояние кормовой базы озера Чаны // Вестник НГАУ. 2012. № 2. С. 43–48.
- Винарский М. В. Легочные моллюски (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeiformes) водоемов Урала и Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Томск, 2014. 42 с.
- Винарский М. В., Лазуткина Е. А., Каримов А. В. К фауне брюхоногих моллюсков (Mollusca, Gastropoda) Боровской группы озер (Северный Казахстан) // Сибирский экологический журнал. 2006. № 5. С. 603–610.
- Винарский М. В., Сербина Е. А. Распределение и количественные характеристики популяций массовых видов прудовиков подродов *Peregriana* и *Radix* (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeidae) в водоемах юга Западной Сибири // Биология внутренних вод. 2012. № 2. С. 37–44.
- Водоемы Алтайского края. Новосибирск: Наука, 1999. 285 с.
- Вопросы малакологии Сибири: мат-лы межвуз. науч.-метод. конф. по изучению пресн. моллюсков Сибири (26–28 июня 1969 г.). Томск: ТГУ, 1969. 202 с.

- Дашевский Р. Е., Гундризер В. А., Головки Г. И.* Возможности рыбохозяйственного использования соленого озера Горькое Алтайского края // Вопросы экологии водоемов и интенсификации рыбного хозяйства Сибири. Томск: ТГУ, 1986. С. 85–86.
- Долгин В. Н.* К изучению пресноводных моллюсков Сибири // Вестник ТГПУ. 2009. Вып. 11(89). С. 174–180.
- Дулькейт Г. Д., Башмаков В. Н., Башмакова Л. Я.* Барабинские озера и их рыбное хозяйство // Тр. Зап.-Сиб. отд. Всесоюз. НИИ озерн. и речн. рыбн. хоз-ва. Томск, 1935. Т. 2. С. 18–148.
- Жадин В. И.* Моллюски пресноводных и солоноватых вод СССР. М.; Л.: АН СССР, 1952. 376 с.
- Жукова О. Н., Безматерных Д. М.* Состав и структура зообентоса как индикаторы экологического состояния озер Бурлинской системы (юг Западной Сибири) // Вода: химия и экология. 2013. № 4. С. 64–70.
- Жукова О. Н., Безматерных Д. М.* Состав и структура макрозообентоса Карасукской озерно-речной системы (Западная Сибирь) // Мир науки, культуры, образования. 2010. № 2(21). С. 285–290.
- Заика В. В.* Опыт исследования населения стрекоз в биоценозах Западной Сибири // Фауна и экология стрекоз. Новосибирск: Наука, 1989. С. 158–160.
- Заика В. В.* Стрекозы южной части Западно-Сибирской равнины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1982. 18 с.
- Заика В. В.* Фауна стрекоз (Odonata) северной части Кулундинской степи // Вопросы энтомологии Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. С. 43–44.
- Залозный Н. А.* Итоги изучения водных олигохет и пиявок Западной Сибири // Водоемы Сибири и перспективы их рыбохозяйственного использования. Томск: ТГУ, 1973а. С. 182–183.
- Залозный Н. А.* К изучению водных малощетинковых червей средней части Обь-Иртышского бассейна // Гидробиол. журнал. 1973б. № 1. С. 91–93.
- Залозный Н. А.* Роль олигохет и пиявок в экосистемах водоемов Западной Сибири // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1984. С. 124–143.
- Залозный Н. А.* Фауна водных олигохет и пиявок Западной Сибири // Проблемы экологии. 1976. Т. 4. С. 97–112.
- Залозный Н. А., Воробьев Д. С.* Олигохеты и пиявки водоемов Западной Сибири (сбор и обработка материала в полевых и лабораторных условиях). Уч. пособие. Томск: ТГУ, 2006. 216 с.
- Зверева О. С.* Опыт рекогносцировочного обследования озер по Омскому и Славгородскому округам Сибирского края // Тр. Сибир. науч. рыбохоз. станции. Красноярск: Красноярская гос. тип., 1930. Т. 5, вып. 2. 90 с.
- Иванова З. А.* Озерное рыбное хозяйство в степной зоне Алтайского края // Развитие озерного рыбного хозяйства Сибири. Новосибирск, 1963. С. 91–100.
- Иванова З. И.* Рыбы степной зоны Алтайского края. Барнаул: Алт. кн. изд., 1962. 152 с.
- Иоганзен Б. Г.* Биологические рыбохозяйственные исследования в Сибири // Вопросы ихтиологии. 1962. Т. 2, вып. 1. С. 3–17.
- Иоганзен Б. Г.* Гидробиологические исследования водоемов Западной Сибири // Очерки по истории гидробиологических исследований в СССР. Тр. ВГО. 1981. № 24. С. 171–184.
- Иоганзен Б. Г.* Гидробиологические исследования Западной Сибири // Тр. Томск. ун-та. 1948. Т. 100. С. 49–89.
- Иоганзен Б. Г.* Итоги и задачи продукционно-биологического изучения водоемов Западной Сибири // Вопросы повышения рыбопродуктивности водоемов Западной Сибири. Томск: ТГУ, 1979. С. 5–23.
- Иоганзен Б. Г.* К систематике лимнеид (Mollusca) // Заметки по фауне и флоре Сибири. Томск: ТГУ, 1949. Вып. 10. С. 29–37.
- Иоганзен Б. Г.* Рыбохозяйственные районы Западной Сибири и их биолого-промысловая характеристика // Тр. Томск. ун-та. 1953. Т. 125. С. 7–44.
- Иоффе Т. С. И.* Донная фауна Обь-Иртышского бассейна и ее рыбохозяйственное значение // Известия ВНИОРХ. 1947. Т. 25, вып. 1. С. 113–161.
- Ихтиология и гидробиология в Западной Сибири* / Ред. А. Н. Гундризер, Б. Г. Иоганзен, В. В. Кафанова, А. П. Петлина. Томск: ТГУ, 1982. 318 с.
- Кириллов В. В., Безматерных Д. М., Зарубина Е. Ю., Митрофанова Е. Ю., Кириллова Т. В., Ермолаева Н. И., Долматова Л. А., Ким Г. В., Котовщиков А. В., Соколова М. И., Жукова О. И.* Состав и структура экосистем степных озер Алтайского края в 2008 г. // Наука – Алтайскому краю, 2008 г.: Сб. науч. статей по результатам НИР, вып. за счет средств краевого бюджета. Барнаул: Азбука, 2008. Вып. 2. С. 237–254.
- Кириллов В. В., Зарубина Е. Ю., Безматерных Д. М., Ермолаева Н. И., Кириллова Т. В., Яныгина Л. В., Долматова Л. А., Котовщиков А. В., Жукова О. Н., Соколова М. И.* Сравнительный анализ экосистем разнотипных озер Касмалинской и Кулундинской долин древнего стока // Наука – Алтайскому краю, 2009 г.: Сб. науч. статей по результатам НИР, вып. за счет средств краевого бюджета. Барнаул: АлтГТУ, 2009. Вып. 3. С. 311–333.
- Конивец В. В.* Зообентос // Пульсирующее озеро Чаны. Л.: Наука, 1982. 304 с.
- Кривошеина Л. В.* К пресноводной малакофауне Верхнего Иртыша // IX науч. конф. Усть-Каменогорского пед. ин-та, 1968. С. 101–102.
- Кузменкин Д. В.* Эколого-фаунистическая характеристика пресноводных моллюсков бассейна Верхней Оби: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2015. 22 с.
- Лазуткина Е. А., Андреева С. И., Андреев Н. И.* Новые данные о фауне моллюсков семейства Bithyniidae Gray, 1857 (Gastropoda, Pectinibranchia) водоемов Северного Казахстана // KazNU Bulletin. Ecology series. 2012. № 2(34). С. 43–48.
- Лепнева С. Г.* Жизнь в озерах // Жизнь пресных вод СССР. М.: АН СССР, 1950. Т. 3. С. 534–538.
- Лукин Е. И.* Пиявки Западной Сибири // Заметки по фауне и флоре Сибири. Томск: ТГУ, 1955. Вып. 18. С. 43–49.
- Мельникова Н. И.* Озеро Чебачье и Стеклоанное Карасукского района Новосибирской области // География Западной Сибири. 1972. С. 164–169.

Мисейко Г. Н. Видовой состав и динамика зообентоса оз. Чаны // Гидробиол. журн. 1982. Т. 2, вып. 5. С. 72–76.

Мисейко Г. Н. Зообентос в системе мониторинга биоразнообразия, биопродуктивности и экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь) // Биология внутренних вод. 2006. № 2. С. 67–74.

Мисейко Г. Н. Зообентос озера Чаны: биоразнообразие, биопродуктивность, значение в биоиндикации (Западная Сибирь) // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века: матер. междунар. конф. (Минск, 22–27 авг. 2004 г.). Минск: НАН Беларуси, 2004. С. 220–223.

Мисейко Г. Н. Зообентос Чиняихинского плеса озера Чаны // Биологические основы рыбного хозяйства Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1983а. С. 76–77.

Мисейко Г. Н. Зооценозы разнотипных водных объектов юга Западной Сибири. Барнаул: Азбука, 2003. 204 с.

Мисейко Г. Н. К вопросу о кормовой базе оз. Чаны // Кружоворот вещества и энергии в водоемах. Элементы биотического круговорота. Лиственничное-на-Байкале, 1977. С. 255–260.

Мисейко Г. Н. К фауне, экологии и систематике хирономид оз. Чаны // Продуктивность водоемов разных климатических зон РСФСР и перспективы их рыбохозяйственного использования. Ч. 1. Красноярск, 1978. С. 103–108.

Мисейко Г. Н. Сезонная динамика развития и продуктивность зообентоса на озере Чаны в 1978 г. // Биол. науки. 1983б. № 12. С. 59–63.

Мисейко Г. Н. Фауна зарослей оз. Чаны // Исследования планктона, бентоса и рыб. Томск: ТГУ, 1981. С. 36–41.

Мисейко Г. Н., Сипко Л. Л., Крыжановский В. В. Экология озера Чаны. Новосибирск: Наука, 1986. С. 128–147.

Обзор экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь) / Отв. ред. О. Ф. Васильев, Я. Вейн; СО РАН, Ин-т водных и экологических проблем. Новосибирск: Гео, 2015. 255 с.

Озеро Сартлан (биологическая продуктивность и перспективы рыбохозяйственного использования): кол. моногр. / Под ред. А. И. Литвиненко, А. А. Ростовцева. Тюмень: Госрыбцентр, 2014. 222 с.

Озеро Убинское (Биологическая продуктивность и перспективы рыбохозяйственного использования). СПб.: ГОСНИОРХ, 1994. 144 с.

Опыт комплексного изучения и использования Карасукских озер. Новосибирск: Наука, 1982. 226 с.

Оценка состояния водных объектов Алтайского края по данным гидробиологического мониторинга. Новосибирск: СО РАН, 1997. 234 с.

Петкевич А. Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства на озерах Барабы и Кулунды // Развитие озерного рыбного хозяйства Сибири. Новосибирск, 1963. С. 13–22.

Петкевич А. Н. Биологические основы рационального рыбного хозяйства в Обь-Иртышском бассейне // Проблемы рыбн. хоз-ва водоемов Сибири. Тюмень, 1971. С. 3–60.

Петкевич А. Н. Перспективы развития рыбного хозяйства на водоемах Кулундинской степи // Тр. Томск. ун-та. 1955. Т. 131. С. 58–60.

Петров П. Н. Водные жесткокрылые подотряда Aderphaga (Coleoptera) Урала и Западной Сибири: дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 187 с.

Петрожицкая Л. В. Мошки (Diptera, Simuliidae) лесостепной зоны Приобья // Кровососущие и зоофильные двукрылые (Insecta: Diptera). СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 126–127.

Пирожников П. Л. Исследование и использование водоемов Сибири. М.: Сов. Азия, 1932. 173 с.

Пирожников П. Л. К познанию озера Сартлан в лимнологическом, гидробиологическом и рыбохозяйственном отношении // Тр. Сиб. науч. рыбохоз. станции. Красноярск, 1929. Т. 4, вып. 2. 110 с.

Попова О. Н., Смирнова Ю. А. Население водных насекомых лесостепных озер барабы (юг Западной Сибири) // Сибирский экологический журнал. 2010. Т. 17, № 1. С. 69–74.

Попова О. Н., Харитонов А. Ю. Население стрекоз (Insecta, Odonata) рек Барабинской лесостепи // Современное состояние водных биоресурсов: матер. Всерос. конф. (Новосибирск, 26–28 марта 2008 г.). Новосибирск, 2008. С. 113–118.

Попова О. Н., Харитонов А. Ю. Особенности населения стрекоз (Insecta, Odonata) водоемов Барабинской лесостепи // X съезд Гидробиол. об-ва при РАН: тез. докл. (Владивосток, 28 сент. – 2 окт. 2009 г.). Владивосток: Дальнаука, 2009. С. 319–320.

Попова О. Н., Харитонов А. Ю. Фауна стрекоз (Insecta, Odonata) западносибирской лесостепи // Вестник Томского гос. ун-та. 2004. № 11. С. 75–79.

Поползин А. Г. Зональное лимнологическое районирование озер юга Обь-Иртышского бассейна // Вопросы гидрологии Западной Сибири. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд., 1965. С. 52–61.

Поползин А. Г. Озера Обь-Иртышского бассейна (Зональная комплексная характеристика). Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1967. 350 с.

Пульсирующее озеро Чаны. Л.: Наука, 1982. 304 с.

Река Барнаулка: экология, флора и фауна бассейна / Под ред. М. М. Силантьевой. Барнаул: АлтГУ, 2000. 224 с.

Рузанова А. И. Личинки хирономид Западной Сибири и их роль в питании рыб // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1984. С. 144–163.

Рузанова А. И., Файзова Л. В. Личинки хирономид // К изучению гидрофауны районов стыка Верхней и Средней Оби. Томск: ТГУ, 1981. С. 45–57.

Селезнева М. В. Современное состояние зообентоса озера Чаны // Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование. Новосибирск: Наука, 1997. С. 190–191.

Сербина Е. А. Моллюски семейства Bithyniidae в водоемах юга Западной Сибири и их роль в жизненных циклах трематод: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2002. 22 с.

Сербина Е. А. Особенности размножения битиний (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Bithyniidae)

в бассейне озера Чаны (юг Западной Сибири) // Сибирский экологический журнал. 2005. № 2. С. 267–278.

Сипко Л. Л. Водная растительность, зоопланктон и зообентос озер Карасукской системы // Опыт комплексного изучения и использования Карасукских озер. Новосибирск: Наука, 1982. С. 80–119.

Сипко Л. Л., Крыжановский В. В. Уровень продуктивности зообентоса юго-восточной части оз. Чаны в годы маловодья // Рыбопроодуктивность озер Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. С. 109–115.

Скорилов А. С. Озерное рыболовство в Барабинском районе // Материалы к познанию русского рыболовства. СПб., 1913. Т. 2, вып. 8. 90 с.

Старобогатов Я. И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. Л.: Наука, 1970. 372 с.

Фролова Е. С. Пресноводные моллюски Северного Казахстана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1973. 20 с.

Экология озера Чаны / Под ред. Б. Г. Иоганзена, Г. М. Кривошекова. Новосибирск: Наука, 1986. 270 с.

Юрлова Н. И., Водяницкая С. Н. Многолетние изменения видового состава и численности легочных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) в озере Чаны (юг Западной Сибири) // Сибирский экологический журнал. 2005. № 2. С. 255–266.

Поступила в редакцию 03.05.2017

References

Andreev N. I., Vinarskii M. V. K faune mollyuskov semeistva Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata) vo doemov yuga Zapadnoi Sibiri [To the fauna of mollusks of the family Lymnaeidae (Gastropoda, Pulmonata) in water bodies of the south of Western Siberia]. *Sovr. problemy gidrobiol. Sibiri: Tez. dokl. vseros. konf.* [Current Problems of the Hydrobiology of Siberia: Abs. All-Russ. Conf.]. Tomsk, 2001. P. 13–14.

Andreeva S. I., Abakumova E. A. K faune mollyuskov semeistva Valvatidae (Gastropoda, Pectinibranchia) vodoemov Zapadno-Sibirskoi ravniny [To the fauna of mollusks of the family Valvatidae, Gastropoda, Pectinibranchia water bodies of the West Siberian Plain]. *Estest. nauki i ecol.: Ezhegodnik OmGPU* [Natural Sci. Ecol.: Annual report of OmGPU]. Omsk: OmGPU, 2003. Iss. 7. P. 95–101.

Belyshev B. F. Strekozy Sibiri [Dragonflies of Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1973. Vol. 1, part 1–2. 330 p.

Belyshev B. F. Strekozy Sibiri [Dragonflies of Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1974. Vol. 2, part 3. 351 p.

Berezovskii A. I. Rybnoe khozyaistvo na Barabinskikh ozerakh i puti ego razvitiya [Fishery in Barabinsk Lakes of the and prospects for its development]. Krasnoyarsk: Izd-vo Barabinskogo okr. ispolkoma, 1927. 68 p.

Bezmaternykh D. M. Prostranstvennaya i vremennaya organizatsiya soobshchestv donnykh makrobespozvonochnykh ozera Chany, Zapadnaya Sibir' [Spatial and temporal organization of benthic macroinvertebrate communities in Lake Chany, Western Siberia]. *Ekologiya* [Russ. J. Ecol.]. 2016. No. 5. P. 480–485. doi: 10.1134/S1067413616050039

Bezmaternykh D. M. Sostav, struktura i kolichestvennaya kharakteristika zoobentosa ozera Chany v 2001 godu [Composition, structure and quantitative characteristics of zoobenthos in Lake Chany in 2001]. *Sibir. ecol. zhurn* [Siberian J. Ecol.]. 2005. No. 2. P. 249–254.

Bezmaternykh D. M. Zoobentos Barnaul'skoi ozernoi sistemy (yug Zapadnoi Sibiri) [Zoobenthos of the Barnaul lake system (south of Western Siberia)]. *Mir nauki, kul'tury, obraz.* [The World of Science, Culture, Education]. 2007. No. 2(5). P. 18–21.

Bezmaternykh D. M. Zoobentos ravninnykh pritokov Verkhnei Obi [Zoobenthos of the flat tributaries of the Upper Ob]. Barnaul: AGU, 2008. 186 p.

Bezmaternykh D. M., Chernyshkova K. V., Marusin K. V. Sovremennoe sostoyanie i mnogoletnyaya dinamika zoobentosa ozera Chany [Current state and long-term dynamics of zoobenthos in Lake Chany]. *Problemy regional'noi ekologii* [Problems of Regional Ecol.]. 2008. No. 6. P. 43–49.

Bezmaternykh D. M., Vdovina O. N. Zoobentos ozer yuga Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya [Zoobenthos of the lakes in the south of the Ob-Irtys interfluvium]. Novosibirsk, 2017. Iss. 106. 180 p.

Bezmaternykh D. M., Vdovina O. N. Zoogeograficheskii sostav makrobespozvonochnykh ozernykh sistem yuga Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya [Zoogeographical composition of macro-invertebrate lake systems in the south of the Ob-Irtys interfluvium]. *Bull. of the Altai Branch of the Russ. Geographical Society*. 2016. No. 1(40). P. 46–52.

Bezmaternykh D. M., Zhukova O. N. Sostav i struktura zoobentosa ozer razlichnykh prirodnykh podzon Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya [The composition and structure of the zoobenthos in lakes of various natural subbands of the Ob-Irtys interfluvium]. *Vestnik Altaiskogo gos. agrarnogo un.* [Bull. Altai St. Agr. Univ.]. 2013. Vol. 44, no. 2. P. 170–177. doi: 10.1134/S1067413613020057

Bezmaternykh D. M., Zhukova O. N. Sostav, struktura i faktory formirovaniya soobshchestv donnykh bespozvonochnykh ozer yuga Ob'-Irtyskogo mezhdurech'ya [Composition, structure and factors of formation of communities of benthic invertebrates in lakes of the South of the Ob-Irtys interfluvium]. *Ekologiya* [Russ. J. Ecol.]. 2012. No. 2(88). P. 59–63.

Bezmaternykh D. M., Zhukova O. N., Dolmatova L. A. Sostav i struktura zoobentosa raznotipnykh ozer stepnoi i lesostepnoi zony Altaiskogo kraya i faktory ego formirovaniya. Chast' 1. Obshchie svedeniya [Zoobenthos composition and structure in different-type lakes of Altai Krai steppe and forest-steppe zone, including factors of zoobenthos formation. Part 1. General information]. *Mir nauki, kul'tury, obraz.* [The World of Science, Culture, Education]. 2009. No. 2(14). P. 20–23.

Bioraznoobrazie Karasuksko-Burlinskogo regiona, Zapadnaya Sibir' [Biodiversity of the Karasuk-Burlin region in Western Siberia]. Novosibirsk: SB RAS, 2010. 273 p.

Bityukov E. P. Kormovaya baza ryb ozera Chany [Feeding base of the fish of Lake Chany]. *Razvitie ozer. ryb. khozyaistva Sibiri* [Development of the Lake Fish Industry in Siberia]. Novosibirsk: SO AN SSSR, 1963. P. 23–28.

Blagovidova L. A. Vliyanie faktorov sredy na zoobentos ozer yuga Zapadnoi Sibiri [Effect of environmental factors on the zoobenthos of lakes in the south of Western Siberia]. *Gidrobiol. zhurn.* [Hydrobiol. J.]. 1973. Vol. 9, no. 1. P. 55–61.

Dashevskii R. E., Gundrizer V. A., Golovko G. I. Vozmozhnosti rybokhozyaistvennogo ispol'zovaniya solenogo ozera Gor'koe Altaiskogo kraia [Possibilities of fishery use of salt Lake Gorkoe in Altai Krai]. *Vopr. ekol. vodoemov i intensifikatsii ryb. khozyaistva Sibiri* [Iss. of the Ecol. of Water Bodies and Fish Industry Intensification in Siberia]. Tomsk: Tomsk State University, 1986. P. 85–86.

Dolgin V. N. K izucheniyu presnovodnykh mollyuskov Sibiri [To the study of freshwater mollusks of Siberia]. *Herald of TGPU*. 2009. Iss. 11(89). P. 174–180.

Dul'keit G. D., Bashmakov V. N., Bashmakova L. Ya. Barabinskies ozera i ikh rybnoe khozyaistvo [Barabinskies lakes and their fish farming]. *Tr. Zapadno-Sibirskogo otd. Vsesoyuz. NIi ozern. i rech. ryb. khozyaistva* [Trans. Western-Siberian Br. All-Union Res. Inst. of Lake and River Fisheries]. Tomsk, 1935. Vol. 2. P. 18–148.

Ekologiya ozera Chany [Ecology of Lake Chany]. Novosibirsk: Nauka, 1986. 270 p.

Frolova Ye. S. Presnovodnyye mollyuski Severnogo Kazakhstana [Freshwater mollusks of Northern Kazakhstan]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Tomsk, 1973. 20 p.

Ikhtiologiya i gidrobiologiya v Zapadnoi Sibiri [Ichthyology and hydrobiology in Western Siberia]. Tomsk: Tomsk State University, 1982. 318 p.

Ioffe T. S. I. Donnaya fauna Ob'-Irtyskogo basseina i ee rybokhozyaistvennoe znachenie [Bottom fauna of the Ob-Irtys basin and its fishery significance]. *Izvestiya VNIORKh* [Bull. All-Union Res. Inst. River and Lake Fisheries (VNIORKH)]. 1947. Vol. 25, iss. 1. P. 113–161.

loganzen B. G. Biologicheskiye rybokhozyaistvennyye issledovaniya v Sibiri [Biological fisheries research in Siberia]. *Vopr. ikhtiol.* [J. Ichthyology]. 1962. Vol. 2, iss. 1. P. 3–17.

loganzen B. G. Gidrobiologicheskiye issledovaniya vodoemov Zapadnoi Sibiri [Hydrobiological studies of water bodies of Western Siberia]. *Ocherki po istorii gidrobiol. issled. v SSSR. Tr. VGO* [Essays on the History of Hydrobiol. Res. in the USSR. Trans. VGO]. 1981. No. 24. P. 171–184.

loganzen B. G. Gidrobiologicheskiye issledovaniya Zapadnoi Sibiri [Hydrobiological Studies of Western Siberia]. *Tr. Tomskogo un.* [Proceed. Tomsk St. Univ.]. 1948. Vol. 100. P. 49–89.

loganzen B. G. Itogi i zadachi produktsionno-biologicheskogo izucheniya vodoemov Zapadnoi Sibiri [Results and problems of product biological study of water bodies of Western Siberia]. *Vopr. povysh. ryboproduktivnosti vodoemov Zapadnoi Sibiri* [Iss. of Improving Fish Productivity of Water Bodies in Western Siberia]. Tomsk, 1979. P. 5–23.

loganzen B. G. K sistematike limneid (Mollusca) [To the systematics of limneids (Mollusca)]. *Zametki po faune i flore Sibiri* [Notes on the fauna and flora of Siberia]. Tomsk, 1949. Iss. 10. P. 29–37.

loganzen B. G. Rybokhozyaistvennyye raiony Zapadnoi Sibiri i ikh biologo-promyslovaya kharakteristika [Fishery regions of Western Siberia and their biology and trade description]. *Tr. Tomsk. un.* [Proceed. Tomsk St. Univ.]. 1953. Vol. 125. P. 7–44.

Ivanova Z. A. Ozernoe rybnoe khozyaistvo v stepnoi zone Altaiskogo kraia [Lake fishery in the steppe zone of the Altai territory]. *Razvitie ozern. ryb. khozyaistva Sibiri* [Development of the Lake Fish Industry in Siberia]. Novosibirsk, 1963. P. 91–100.

Ivanova Z. I. Ryby stepnoi zony Altaiskogo kraia [Fish of the steppe zone of the Altai Krai]. Barnaul: Alt. kn. izd., 1962. 152 p.

Kirillov V. V., Bezmaternykh D. M., Zarubina E. Yu., Mitrofanova E. Yu., Kirillova T. V., Ermolaeva N. I., Dolmatova L. A., Kim G. V., Kotovshchikov A. V., Sokolova M. I., Zhukova O. I. Sostav i struktura ekosistem stepnykh ozer Altaiskogo kraia v 2008 g. [The composition and structure of steppe lake ecosystems in the Altai Region as of the year 2008]. *Nauka – Altaiskomu kraiu* [Science for the Altai Region: Coll. Papers]. Barnaul: Azbuka, 2008. Vol. 2. P. 237–254.

Kirillov V. V., Zarubina E. Yu., Bezmaternykh D. M., Ermolaeva N. I., Kirillova T. V., Yanygina L. V., Dolmatova L. A., Kotovshchikov A. V., Zhukova O. N., Sokolova M. I. Sravnitel'nyi analiz ekosistem raznotipnykh ozer Kasmalinskoi i Kulundinskoi dolin drevnego stoka [Comparative analysis of lake ecosystems of different types in ancient Kasmala and Kulunda drainage valleys]. *Nauka – Altaiskomu kraiu* [Science for the Altai Region: Coll. Papers]. Barnaul: Azbuka, 2009. Vol. 3. P. 311–333.

Konivets V. V. Zoobentos [Zoobenthos]. *Pul'siruyushchee zero Chany* [Pulsating Lake Chany]. Leningrad: Nauka, 1982. 304 p.

Krivosheina L. V. K presnovodnoi malakofaune Verkhnego Irtysya [To the freshwater malacofauna of the Upper Irtys]. *Tr. IX Sc. conf. Ust-Kamenogorskogo ped. in-ta* [Proceed. IX Conf. Ust-Kamenogorsk Ped. Ins.]. 1968. P. 101–102.

Kuzmenkin D. V. Ekologo-faunisticheskaya kharakteristika presnovodnykh mollyuskov basseina Verkhnei Obi [Ecological and faunistic characteristics of freshwater mollusks in the Upper Ob River basin]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Tomsk, 2015. 22 p.

Lazutkina E. A., Andreeva S. I., Andreev N. I. Novye dannye o faune mollyuskov semeistva Bithyniidae Gray, 1857 (Gastropoda, Pectinibranchia) vodoemov Severnogo Kazakhstana [New data on the fauna of mollusks of the family Bithyniidae Gray, 1857 (Gastropoda, Pectinibranchia) in the water bodies of Northern Kazakhstan]. *KazNU Bulletin*. 2012. No. 2(34). P. 43–48.

Lepneva S. G. Zhizn' v ozerakh [Life in lakes]. *Zhizn' presnykh vod SSSR* [Life of Fresh Waters of the USSR]. Moscow: AN SSSR, 1950. Vol. 3. P. 534–538.

Lukin Ye. I. Piyavki Zapadnoi Sibiri [Leeches of Western Siberia]. *Zametki po faune i flore Sibiri* [Notes on the Fauna and Flora of Siberia]. Tomsk, 1955. Iss. 18. P. 43–49.

Mel'nikova N. I. Ozero Chebach'e i Steklyannoe Karasukskogo raiona Novosibirskoi oblasti [Lakes Chebach'e and Steklyannoe of the Karasuk District of the Novosibirsk Region]. *Geografiya Zapadnoi Sibiri* [Geography of Western Siberia]. Novosibirsk, 1972. P. 164–169.

Miseiko G. N. Fauna zaroslei oz. Chany [The fauna of thickets of the lake]. *Issled. planktona, bentosa i ryb* [Study of Plankton, Benthos, and Fish]. Tomsk: Tomsk State University, 1981. P. 36–41.

Miseiko G. N. K faune, ekologii i sistematike khironomid oz. Chany [To the fauna, ecology and taxonomy of the chironomids of Lake Chany]. *Produktivnost' vodoemov raznykh klim. zon RSFSR i perspektivy ikh rybokhoz. ispol'zovaniya* [Productivity of Water Bodies of Different Climatic Zones of the RSFSR and Prospects of their Fishery Use]. Krasnoyarsk, 1978. Part 1. P. 103–108.

Miseiko G. N. K voprosu o kormovoi baze oz. Chany [To the question of the forage base of Lake Chany]. *Krugovorot veshchestva i energii v vodoemakh. Elementy bioticheskogo krugovorota* [The Cycle of Matter and Energy in Water Bodies. Elements of the Biotic Cycle]. Listvennichnoe-na-Baikale, 1977. P. 255–260.

Miseiko G. N. Sezonnaya dinamika razvitiya i produktivnost' zoobentosa na ozere Chany v 1978 g. [Seasonal dynamics of development and productivity of zoobenthos on Lake Chany in 1978]. *Biol. nauki* [Biol. Sci.]. 1983. No. 12. P. 59–63.

Miseiko G. N. Vidovoi sostav i dinamika zoobentosa oz. Chany [Species composition and dynamics of zoobenthos in Lake Chany]. *Gidrobiol. zhurn.* [Hydrobiol. J.]. 1982. Vol. 2, no. 5. P. 72–76.

Miseiko G. N. Zoobentos Chinyaikhinskogo plesa ozera Chany [Zoobenthos of the Chinyaikhinsky reaches of Lake Chany]. *Biol. osnovy ryb. khozyaistva Zapadnoi Sibiri* [Biol. Foundations of Fish Industry of Western Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1983. P. 76–77.

Miseiko G. N. Zoobentos ozera Chany: bioraznoobrazie, bioproduktivnost', znachenie v bioindikatsii (Zapadnaya Sibir') [Zoobenthos of Lake Chany: biodiversity, bioproductivity, importance for bioindication (Western Siberia)]. *Strategiya razv. akvakul'tury v usloviyakh XXI v.: mater. mezhdunar. konf. (Minsk, 22–27 avg. 2004 g.)* [Strategy for the Development of Aquaculture in the 21st Century: Proceed. Int. Conf. (Minsk, Aug. 22–27, 2004)]. Minsk: NAN Belorussia, 2004. P. 220–223.

Miseiko G. N. Zoobentos v sisteme monitoringa bioraznoobraziya, bioproduktivnosti i ekologicheskogo sostoyaniya ozera Chany (Zapadnaya Sibir') [Zoobenthos in the system of monitoring biodiversity, bio-productivity and ecological state of Lake Chany (Western Siberia)]. *Biol. vnutrennikh vod* [Inland Water Biol.]. 2006. No. 2. P. 67–74.

Miseiko G. N. Zootsenozy raznotipnykh vodnykh ob'ektov yuga Zapadnoi Sibiri [Zooeceneses of diverse water bodies in the south of Western Siberia]. Barnaul: Azbuka, 2003. 204 p.

Miseiko G. N., Sipko L. L., Kryzhanovskii V. V. Ekologiya ozera Chany [Ecology of Lake Chany]. Novosibirsk, 1986. P. 128–147.

Obzor ekologicheskogo sostoyaniya ozera Chany, Zapadnaya Sibir' [Description of the ecological state

of Lake Chany, Western Siberia]. Novosibirsk: Geo, 2015. 255 p.

Opyt kompleksnogo izucheniya i ispol'zovaniya Karasukskikh ozer [Experience in integrated study and use of Karasuk Lakes]. Novosibirsk: Nauka, 1982. 226 p.

Otsenka sostoyaniya vodnykh ob'ektov Altayskogo kraya po dannym gidrobiologicheskogo monitoringa [Assessment of water bodies state in the Altai Region according to hydrobiological monitoring data]. Novosibirsk, 1997. 234 p.

Ozero Sartlan, biologicheskaya produktivnost' i perspektivy rybokhozyaistvennogo ispol'zovaniya [Lake Sartlan: biological productivity and prospects for fishery]. Tyumen: Gosrybtsentr, 2014. 222 p.

Ozero Ubinskoe: Biologicheskaya produktivnost' i perspektivy rybokhozyaistvennogo ispol'zovaniya [Lake Ubinskoe: biological productivity and prospects for fishery]. St. Petersburg: GOSNIORKh, 1994. 144 p.

Petkevich A. N. Biologicheskie osnovy ratsional'nogo rybnogo khozyaistva na ozerakh Baraby i Kulundy [Biological foundations of rational fish farming in Lakes Baraba and Kulunda]. *Razvitie ozernogo ryb. khozyaistva Sibiri* [Development of the Lake Fish Industry in Siberia]. Novosibirsk, 1963. P. 13–22.

Petkevich A. N. Biologicheskiye osnovy ratsional'nogo rybnogo khozyaistva v Ob'-Irtyskском basseine [Biological foundations of rational fisheries in the Ob-Irtysk Basin]. *Problemy ryb. khozyaistva vodoemov Sibiri* [Problems of Water Bodies Fishery in Siberia]. Tyumen, 1971. P. 3–60.

Petkevich A. N. Perspektivy razvitiya rybnogo khozyaistva na vodoemakh Kulundinskoi stepi [Prospects for the development of fish farming in water bodies of the Kulunda steppe]. *Tr. Tomsk. un.* [Proceed. Tomsk St. Univ.]. 1955. Vol. 131. P. 58–60.

Petrov P. N. Vodnye zhestkokrylye podotryada Adephaga (Coleoptera) Urala i Zapadnoi Sibiri [Aquatic Coleoptera of the suborder Adephaga (Coleoptera) of the Urals and Western Siberia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 2004. 187 p.

Petrozhitskaya L. V. Moshki (Diptera, Simuliidae) le-sostepnoi zony Priob'ya [Moshki (Diptera, Simuliidae) of the forest-steppe zone of the Ob region]. *Krovososushchie i zoofil'nye dvukrylye (Insecta: Diptera)* [Blood-sucking and Zoophilic Diptera (Insecta: Diptera)]. St. Petersburg: ZIN RAN, 1992. P. 126–127.

Pirozhnikov P. L. Issledovaniye i ispol'zovaniye vodoemov Sibiri [Research and use of water bodies of Siberia]. Moscow: Sov. Aziya, 1932. 173 p.

Pirozhnikov P. L. K poznaniyu ozera Sartlan v limnologicheskom, gidrobiologicheskom i rybokhozyaistvennom otnoshenii [Lake Sartlan in regard to limnology, hydrobiology and fishery]. *Tr. Sibirskoi nauchoi rybokhoz. st.* [Trans. Siberian Sci. Fishery St.]. Krasnoyarsk, 1929. Vol. 4, iss. 2. 110 p.

Popolzin A. G. Ozero Ob'-Irtyskского basseina (Zonal'naya kompleksnaya kharakteristika) [Lake of the Ob-Irtysk Basin (zonal complex characteristic)]. Novosibirsk: Zap.-Sib. kn. izd-vo, 1967. 350 p.

Popolzin A. G. Zonal'noe limnologicheskoe raionirovanie ozer yuga Ob'-Irtyskского basseina [Zonal limnological zoning of the Lakes of the South of the Ob-

Irtysk Basin]. *Vopr. gidrol. Zapadnoi Sibiri* [Iss. of Hydrol. of Western Siberia]. Novosibirsk: Zap.-Sib. kn. izd, 1965. P. 52–61.

Popova O. N., Kharitonov A. Yu. Fauna strekoz (Insecta, Odonata) zapadnosibirskoi lesostepi [Fauna of dragonflies (Insecta, Odonata) of West Siberian forest-steppe]. *Vestnik Tomsk. gos. un.* [Proceed. Tomsk St. Univ.]. 2004. No. 11. P. 75–79.

Popova O. N., Kharitonov A. Yu. Naselenie strekoz (Insecta, Odonata) rek Barabinskoi lesostepi [Population of dragonflies (Insecta, Odonata) of the rivers of the Barabinsk forest-steppe]. *Sovr. sost. vod. bio-resursov: mater. Vseros. konf.* (Novosibirsk, 26–28 marta 2008) [Current State of Aquatic Biol. Resources: Proceed. All-Russ. Conf. (Novosibirsk, March 26–28, 2008)]. Novosibirsk, 2008. P. 113–118.

Popova O. N., Kharitonov A. Yu. Osobennosti naseleniya strekoz (Insecta, Odonata) vodoemov Barabinskoi lesostepi [Peculiarities of the population of dragonflies (Insecta, Odonata) of the water bodies of the Barabinsk forest-steppe]. *Xs'ezd Gidrobiol. obshch. pri RAN* [X Congress of Hydrobiol. Society at the RAS (Vladivostok, Sept., 28 – Oct., 2, 2009)]. Vladivostok: Dal'nauka, 2009. P. 319–320.

Popova O. N., Smirnova Yu. A. Naselenie vodnykh nasekomykh lesostepnykh ozer Baraby (yug Zapadnoi Sibiri) [Population of aquatic insects of forest-steppe lakes of the Baraba in the southern part of Western Siberia]. *Sibirskii ekol. zhurn.* [Siberian Ecol. J.]. 2010. Vol. 17, no. 1. P. 69–74.

Pul'siruyushchee ozero Chany [Pulsating Lake Chany]. Leningrad: Nauka, 1982.

Reka Barnaulka: ekologiya, flora i fauna basseina [Barnaulka River: ecology, flora, and fauna of the basin]. Barnaul: AltGU, 2000. 224 p.

Ruzanova A. I. Lichinki khironomid Zapadnoi Sibiri i ikh rol' v pitanii ryb [Larvae of chironomids of Western Siberia and their role in fish feeding]. *Biol. resursy vnutrennikh vodoemov Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Biol. Resources of Inland Water Bodies of Siberia and the Far East]. Moscow: Nauka, 1984. P. 144–163.

Ruzanova A. I., Fayzova L. V. Lichinki khironomid [Larvae of chironomids]. *Kizucheniyu gidrofauny raionov styka Verkhnei i Srednei Obi* [To the Study of the Hydrofauna of the Junction Areas of the Upper and Middle Ob Rivers]. Tomsk: Tomsk Univ., 1981. P. 45–57.

Selezneva M. V. Sovremennoe sostoyanie zoobentosa ozera Chany [The current state of zoobenthos of Lake Chany]. *Biol. produktivnost' vodoemov Zapadnoi Sibiri i ikh ratsional'noe ispol'zovanie* [Biol. Productivity of Water Bodies of Western Siberia and their Rational Use]. Novosibirsk, 1997. P. 190–191.

Serbina E. A. Mollyuski semeistva Bithyniidae v vodoemakh yuga Zapadnoi Sibiri i ikh rol' v zhiznennykh tsiklakh trematod [Molluscs of the Bithyniidae family in the water bodies of the south of Western Siberia and their role in the life cycles of trematodes: author's abstract]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Novosibirsk, 2002. 22 p.

Serbina Ye. A. Osobennosti razmnozheniya bitinii (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Bithyniidae) v basseine ozera Chany (yug Zapadnoi Sibiri) [Peculiarities of the reproduction of bithinia (Mollusca: Gastropo-

da: Prosobranchia: Bithyniidae) in the basin of Lake Chany (the southern part of Western Siberia)]. *Sibirskii ekol. zhurnal* [Siberian Ecol. J.]. 2005. No. 2. P. 267–278.

Sipko L. L. Vodnaya rastitel'nost', zooplankton i zoobentos ozer Karasukskoi sistemy [Water vegetation, zooplankton and zoobenthos of lakes of the Karasuk system]. *Opyt kompleks. izuch. i ispol'zovaniya Karasukskikh ozer* [Experience of Complex Study and Use of Karasuk Lakes]. Novosibirsk, 1982. P. 80–119.

Sipko L. L., Kryzhanovskiy V. V. Uroven' produktivnosti zoobentosa yugo-vostochnoi chasti oz. Chany v gody malovod'ya [The productivity level of zoobenthos in the south-eastern part of Lake Chany in the years of low water]. *Ryboproduktivnost' ozer Zapadnoi Sibiri* [Fishing Productivity of the Lakes of Western Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1991. P. 109–115.

Skorikov A. S. Ozeroye rybolovstvo v Barabinskom raione [Lakers in the Barabinsky District]. *Materialy k poznaniyu russkogo rybolovstva* [Materials to the Knowledge of Russian Fishery]. St. Petersburg. 1913. Vol. 2, iss. 8. 90 p.

Starobogatov Ya. I. Fauna mollyuskov i zoogeograficheskoe raionirovanie kontinental'nykh vodoemov [The fauna of mollusks and zoogeographical zoning of continental water bodies]. Leningrad: Nauka, 1970. 372 p.

Vinarskii M. V. Legochnye mollyuski (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeiformes) vodoemov Urala i Zapadnoi Sibiri [Pulmonary mollusks (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeiformes) of the water bodies of the Urals and Western Siberia]: Summary of DSc (Dr. of Biol.) thesis. Tomsk, 2014. 42 p.

Vinarskii M. V., Lazutkina E. A., Karimov A. V. K faune bryukhonogikh mollyuskov (Mollusca, Gastropoda) Borovskoi gruppy ozer Severnyi Kazakhstan [To the fauna of gastropod mollusks (Mollusca, Gastropoda) of the Borovo group of lakes (Northern Kazakhstan)]. *Sibirskii ekol. zhurn.* [Siberian Ecol. J.]. 2006. No. 5. P. 603–610.

Vinarskii M. V., Serbina E. A. Raspredelenie i kolichestvennyye kharakteristiki populyatsii massovykh vidov prudovikov podrodov Peregriana i Radix (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeidae) v vodoemakh yuga Zapadnoi Sibiri [Distribution and quantitative characteristics of populations of common species of pondworms of the subgenus Peregriana and Radix (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeidae) in the waters of the south of Western Siberia]. *Biol. vnutrennikh vod* [Inland Water Biol.]. 2012. No. 2. P. 37–44.

Vizer L. S., Naumkina D. I., Porotnikova L. L. Sovremennoe sostoyanie kormovoi bazy ozera Chany [Current state of the forage reserve of Lake Chany]. *Bull. of the Novosibirsk St. Agrarian Univ.* 2012. No. 2. P. 43–48.

Vizer L. S., Naumkina D. I. Dinamika kormovoi bazy ozera Chany [The dynamics of the forage base of Lake Chany]. *Sibirskaya zool. konf.: tezisy dokl. Vseros. konf.* (Novosibirsk, 15–22 sent. 2004 g.). [Siberian Zool. Conf.: Abs. All-Russ. Conf. (Novosibirsk, Sept. 15–22, 2004)]. Novosibirsk, 2004. 236 p.

Vodoemy Altaiskogo kraia [Water bodies of the Altai Region]. Novosibirsk: Nauka, 1999.

Voprosy malakologii Sibiri: mat. mezhvuz. nauchno-metod. konf. po izucheniyu presn. mollyuskov Sibiri (26–28 iyunya 1969 g.) [Issues of Malacology of Siberia: Proceed. Interuniv. Sci. Conf. on Studying Freshwater Mollusks of Siberia (June 26–28, 1969)]. Tomsk: TSU, 1969. 202 p.

Yurlova N. I., Vodyanitskaya S. N. Mnogoletniye izmeneniya vidovogo sostava i chislennosti legochnykh mollyuskov (Gastropoda, Pulmonata) v ozere Chany (yug Zapadnoy Sibiri) [Long-term changes in the species composition and abundance of pulmonary mollusks (Gastropoda, Pulmonata) in Lake Chany south of Western Siberia]. *Sibirskii ecol. zhurn.* [Siberian Ecol. J.]. 2005. No. 2. P. 255–266.

Zaika V. V. Fauna strekoz (Odonata) severnoy chasti Kulundinskoy stepi [The fauna of dragonflies (Odonata) in the northern part of the Kulunda steppe]. *Vopr. entomologii Sibiri* [Iss. of Entomology in Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 1974. P. 43–44.

Zaika V. V. Opyt issledovaniya naseleniya strekoz v biotsenozakh Zapadnoy Sibiri [Experience of studying the population of dragonflies in biocenoses of Western Siberia]. *Fauna i ecol. strekoz* [Fauna and Ecol. of Dragonflies]. Novosibirsk, 1989. P. 158–160.

Zaika V. V. Strekozy yuzhnoi chasti Zapadno-Sibirskoi ravniny [The dragonflies of the southern part of the West Siberian Plain]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Novosibirsk, 1982. 18 p.

Zaloznyy N. A. Fauna vodnykh oligokhet i piyavok Zapadnoy Sibiri [Fauna of aquatic oligochaetes and leeches of Western Siberia]. *Problemy ecol.* [Problems of Ecol.]. Tomsk, 1976. Vol. 4. P. 97–112.

Zaloznyy N. A. Itogi izucheniya vodnykh oligokhet i piyavok Zapadnoy Sibiri [Results of the study of aquatic oligochaetes and leeches of Western Siberia]. *Vodoemy Sibiri i perspektivy ikh rybokhoz. ispol'zovaniya* [Siberian Water Bodies and Prospects of Fishery Management]. Tomsk, 1973. P. 182–183.

Zaloznyy N. A. K izucheniyu vodnykh maloshchetinovykh chervei srednei chasti Ob'-Irtyskogo basseina [To the study of aquatic oligochaetes of the middle part

of the Ob-Irtys basin]. *Gidrobiol. zhurn.* [Hydrobiol. J.]. 1973. No. 1. P. 91–93.

Zaloznyi N. A. Rol' oligokhet i piyavok v ekosistemakh vodoemov Zapadnoi Sibiri [Role of oligochaetes and leeches in the ecosystems of water bodies of Western Siberia]. *Biol. resursy vnutr. vodoemov Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Biol. Resources of Internal Water Bodies of Siberia and the Far East]. Moscow: Nauka, 1984. P. 124–143.

Zaloznyy N. A., Vorob'yev D. S. Oligokhety i piyavki vodoemov Zapadnoi Sibiri: sbor i obrabotka materiala v polevykh i laboratornykh usloviyakh [Oligochaetes and leeches of water bodies of Western Siberia collection and processing of material in field and laboratory conditions]. Tomsk, 2006. 216 p.

Zhadin V. I. Mollyuski presnovodnykh i solonovatykh vod SSSR [Molluscs of freshwater and brackish waters of the USSR]. Moscow; Leningrad: AS USSR, 1952. 376 p.

Zhukova O. N., Bezmaternykh D. M. Sostav i struktura zoobentosa kak indikator ekologicheskogo sostoyaniya ozer Burlinskoi sistemy yug Zapadnoi Sibiri [Zoobenthos content and composition as ecological status indicators of the lake system of the Burla River]. *Voda: khimiya i ecol.* [Water: Chem. and Ecol.]. 2013. No. 4. P. 64–70.

Zhukova O. N., Bezmaternykh D. M. Sostav i struktura makrozoobentosa Karasukskoi ozerno-rechnoi sistemy (Zapadnaya Sibir') [Composition and structure of macrozoobenthos from the Karasuk river-lake system, West Siberia]. *Mir nauki, kul'tury, obraz.* [The World of Science, Culture, Education]. 2010. No. 2(21). P. 285–290.

Zvereva O. S. Opyt rekognostsirovochnogo obsledovaniya ozer po Omskomu i Slavgorodskomu okrugam Sibirskogo kraya [Experience in reconnaissance survey of lakes in the Omsk and Slavgorod regions of Siberia]. *Tr. Sibir. nauch. rybokhoz. stantsii* [Trans. Siberian Sci. Fishery St.]. Krasnoyarsk, 1930. Vol. 5, no. 2. 90 p.

Received May 03, 2017

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Безматерных Дмитрий Михайлович

зам. директора по научной работе, к. б. н., доцент
Институт водных и экологических проблем СО РАН
ул. Молодежная, 1, Барнаул, Россия, 656038
эл. почта: bezmater@iwep.ru, bezmater@mail.ru
тел.: (3852) 666507

Вдовина Ольга Николаевна

младший научный сотрудник лаб. водной экологии, к. б. н.
Институт водных и экологических проблем СО РАН
ул. Молодежная, 1, Барнаул, Россия, 656038
эл. почта: olgazhukova1984@yandex.ru
тел.: (3852) 364681

CONTRIBUTORS:

Bezmaternykh, Dmitry

Institute for Water and Environmental Problems,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
1 Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Altai Krai, Russia
e-mail: bezmater@iwep.ru
tel.: +7(3852) 666507

Vdovina, Olga

Institute for Water and Environmental Problems,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
1 Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Altai Krai, Russia
e-mail: olgazhukova1984@yandex.ru
tel.: +7(3852) 364681