

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА  
КАРЕЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

---

**ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОБЛЕМЫ  
СИБИРИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ  
(в четырех томах)  
Т.1**

Труды III Всероссийской научной конференции  
с международным участием  
(28 августа – 1 сентября 2017 г., Барнаул)

Барнаул 2017

УДК 556.01 + 556.02

ББК 26.22

B623

**Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии:**  
труды III Всероссийской научной конференции с международным участием:  
в 4 т. – Барнаул, 2017. – Т. 1. – 260 с.

ISBN 978-5-9909722-1-6 (Т.1)

ISBN 978-5-9909722-9-2

В сборнике публикуются материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии» (г. Барнаул, 28 августа – 1 сентября 2017 г.). Представленные на конференции доклады посвящены следующим направлениям: формирование водных ресурсов суши в условиях антропогенных воздействий; гидрологические, гидрофизические, экологические и биогеохимические процессы в водных объектах и на водосборах Сибири и их математическое моделирование; теоретические и прикладные аспекты экологического мониторинга природных и природно-техногенных комплексов; рациональное природопользование и охрана окружающей среды; трансграничные водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии; проблемы управления водными ресурсами Сибири и Дальнего Востока.

В данном томе опубликованы статьи, представленные на пленарных докладах и секции «Формирование водных ресурсов суши в условиях антропогенных воздействий». Издание рассчитано на широкий круг специалистов в области гидрологии, гидрохимии, гидробиологии, водной экологии, а также экологического мониторинга и рационального природопользования; преподавателей и студентов ВУЗов.

#### **Редакционная коллегия:**

Пузанов А.В., д.б.н.; Безматерных Д.М., к.б.н.; Зиновьев А.Т., д.т.н.; Кириллов В.В., к.б.н.; Винокуров Ю.И., д.г.н.; Красноярова Б.А., д.г.н.; Папина Т.С., д.х.н.; Трошкин Д.Н., к.ф.-м.н.; Рыбкина И.Д., к.г.н.

*При подготовке материалов к публикации сохранен авторский стиль изложения с минимальными редакционными правками, в основном пунктуации и орфографии.  
Ответственность за содержание материалов несут авторы.*

*Печатается по решению оргкомитета конференции и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-05-20220.*

ISBN 978-5-9909722-1-6 (Т.1)

ISBN 978-5-9909722-9-2

© Институт водных и экологических  
проблем СО РАН, 2017

© Коллектив авторов, 2017

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СИБИРИ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БОЛОТНЫХ ВОД

Инишева Л.И.<sup>1</sup>, Ларина Г.В.<sup>2</sup>, Порохина Е.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Томский государственный педагогический университет, г. Томск, Россия

<sup>2</sup> Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

*e-mail: inisheva@mail.ru*

**Аннотация:** Изучение биохимических процессов трансформации вещественных потоков в системе торф-вода и как конечный результат - химический состав болотных вод представляет большую перспективу в отношении общего геостока на Земле. Целью исследований было изучение микрофлоры болот Сибири и ее влияния на формирование химического состава болотных вод. Получено, что в болотах разного генезиса отмечается направленная активность микрофлоры с формированием болотных вод соответствующих вещественных потоков.

**Ключевые слова:** болотная экосистема, генезис, микрофлора, активность, гидрохимический состав.

## BIOCHEMICAL PROCESSES IN WETLANDS OF SIBERIA AND HYDROCHEMICAL COMPOSITION OF SWAMP WATERS.

Inisheva Lydia I.<sup>1</sup>, Larina Galina V.<sup>2</sup>, Porokhina Ekaterina V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia

<sup>2</sup> Gorno-Altai State University, Gorno-Altai, Russia

*e-mail: inisheva@mail.ru*

**Abstract:** the study of biochemical processes of transformation of material flows in the peat-water system the chemical composition of swamp water is a great perspective for the total georunoff on the Earth. The aim of the research was to study the microflora of the wetlands of Siberia and its influence on the formation of chemical composition of swamp waters. It is found that the swamps of different genesis show the directed activity of microorganisms with the formation of the swamp waters of respective material flows.

**Key words:** wetland ecosystem, genesis, microflora, activity, hydrochemical composition.

Показатели функционирования болотных экосистем (БЭС), их динамика и тенденция развития определяются процессами образования, трансформации и миграции вещества. На них основываются механизмы устойчивости БЭС. Болотные экосистемы являются геохимическими барьерами, которые благодаря своей высокой сорбционной способности закрепляют большой спектр загрязняющих веществ из атмосферы, выводя их из круговорота веществ. Но с другой стороны, сложный химический состав самих торфов в торфяной залежи БЭС, их физико-коллоидная структура формируют собственный гидрохимический состав болотных вод. Атмосферные осадки, прежде чем попасть в подземные водоносные горизонты или образовать поверхностный сток, проходят стадию болотного генезиса. В органогенной среде торфяной залежи (ТЗ) они преобразуются в болотные воды. В итоге образуются пресные воды, обогащенные

углекислотой, метаном, растворенными органическими веществами, железом, марганцем и другими болотными компонентами. Так формируется особый вид болотных вод, состав и процессы взаимодействия в которых изучены недостаточно. Целью наших исследований было определение биологической активности в ТЗ разных по генезису торфяных болот на территории Сибири и выявление влияния биологической активности на формирование химического состава болотных вод.

Объекты и методы исследований. Многолетние исследования проводились на олиготрофной БЭС в южно-таежной подзоне Западной Сибири, относящейся по болотному районированию О.Л. Лисс и др. [5] к Западно-Сибирской таежной области бореально атлантических выпуклых олиготрофных моховых болот активного заболачивания; на эвтрофном болоте Таган, принадлежащем северо-барабинскому округу подтаежных эвтрофных осоково-гипновых болот, а также на мезотрофном и эвтрофном болотах Горного Алтая. Болота Алтая изучали на примере Северного Алтая, который характеризуется высотами над уровнем моря 300–450 м, осадками в пределах 800–1000 мм и коэффициентом увлажнения 1,3–1,4. На этой территории сосредоточены наибольшие площади болот. Только на этой территории, кроме эвтрофных болот, распространены мезотрофные болота.

Радиоуглеродное датирование торфяных залежей было проведено на радиоуглеродной установке QUANTULUS-1220 в лаборатории геологии и палеоклиматологии кайнозоя Института геологии и минералогии СО РАН (Новосибирск), ботанический состав и степень разложения торфа - по ГОСТ 28245-89. В период с мая по сентябрь на опорных пунктах болот проводились наблюдения за УБВ, окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) и температурой стационарно заложенными в ТЗ датчиками. Общую численность и биомассу микроорганизмов определяли прямым методом с использованием люминесцентной микроскопии. При количественном учете клеток почвенных бактерий и мицелия актиномицетов препараты окрашивали водным раствором акридина оранжевого, для окраски

мицелия и спор грибов применяли калькофлуор белый [1]. Болотная вода на анализ отбиралась в колодцах после откачки и наполнения свежей порцией. Макрокомпоненты в водах определяются по общепринятым методикам, гуминовые и фульвокислоты – по [8]. Все лабораторные исследования проводились в Испытательной лаборатории ТГПУ (№ РОСС RU.0001.516054).

**Обсуждение результатов.** Все процессы взаимодействия водных масс с продуктами жизнедеятельности биогеоценозов в какой-то мере следует рассматривать как особую региональную термодинамическую систему (солнечно-бассейновая единица по [4], в которой главенствующая регулирующая роль принадлежит живому веществу. Кроме того, болота верхового типа являются элювиально геохимически автономными, что позволяет проследить миграционный поток веществ в балансовом варианте. Гидрохимический состав болотных вод определяется окислительно-восстановительными (ОВ) условиями в ТЗ. В свою очередь, ОВ состояние в ТЗ определяется не только активностью окислительных и восстановительных обратимых систем (например,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{4+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  и др.), но и кинетическими константами необратимых окислительно-восстановительных реакций (например,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ). К этому следует добавить сложный комплекс химических реакций, включающих процессы синтеза и ресинтеза органических веществ в торфяной залежи, происходящих в виде физико-химических, а также микробоэнзимологических превращений. Исследования бактериальных сообществ были проведены в БЭС разного генезиса люминесцентно-микроскопическим методом, который позволяет выявить как активный компонент микромицетного комплекса – мицелий, так и неактивный компонент – споры (Табл. 1). Бактерии в олиготрофной и мезотрофной БЭС снижаются с глубиной. Однако в южно-таежной подзоне по средним показателям количество бактерий на глубине 200 -250 см уменьшилось в 2,7 раза, а в мезотрофной БЭС это снижение составило в 1,8 раза. Аналогичная закономерность отмечается и по плотности грибных спор:

уменьшение по глубине для олиготрофной БЭС было в 4,9 раза, для мезотрофной-1,7. Рассмотрим эти значения для эвтрофных болот Западной Сибири и Горного Алтая. Эти соотношения представлены значениями 3,5 и 2,8 раза – по количеству бактерий и 3,8 и 3,2 – по плотности грибных спор. То есть закономерность повторилась. Более высокая активность микрофлоры проявляется в верхнем слое 0-50см независимо от территории.

Таблица 1 – Экстремальные и средние показатели активности микробной биомассы за вегетационный период 2013 г.

Глубина, см	Бактерии, млрд/г	Мицелий		Споры грибов, млн/г
		актиномицетный, м/г	грибной, м/г	
<u>Олиготрофная БЭС, южно-таежная подзона Западной Сибири</u>				
0-50	<u>41,6-59,3</u>	<u>188,9-500,8</u>	<u>31,8-41,6</u>	<u>33,6-64,3</u>
	51,9±7,8	393,1±17,8	37,3±2,5	54,0±5,7
100-150	<u>20,6-54,3</u>	<u>243,6-369,4</u>	<u>8,9-21,0</u>	<u>24,8-51,3</u>
	39,0±6,6	204,0±15,0	13,3±1,8	39,9±7,8
200-250	<u>3,8-44,1</u>	<u>44,1-109,5</u>	<u>0-5,7</u>	<u>8,4-12,9</u>
	19,1±3,5	68,3±3,7	2,3±0,9	11,3±1,8
<u>Эвтрофная БЭС, южно-таежная подзона Западной Сибири</u>				
0-50	<u>30,1-68,9</u>	<u>102,5-214,5</u>	<u>2,4-18,6</u>	<u>21,6-35,4</u>
	53,4±7	172,8±16,8	10,1±2,3	27,6±2
100-150	<u>15-51,8</u>	<u>93,0-131,4</u>	<u>0-4,0</u>	<u>10,8-21,8</u>
	36,8±11,1	107,5±12	1,3±1,3	17,1±3,3
200-250	<u>3,4-40,1</u>	<u>0-42,0</u>	0	<u>4,0-9,7</u>
	15,6±5,7	13,9±6,5		7,2±1,1
<u>Мезотрофная БЭС, Горный Алтай</u>				
0-50	<u>33,4-40,1</u>	<u>209,5-309,5</u>	<u>26,1-66,8</u>	<u>28,3-44,2</u>
	36,0±1,1	260,7±15,2	45,4±5,8	36,3±2,5
100-150	<u>28,4-33</u>	<u>146,8-206,3</u>	<u>0-9,3</u>	<u>20,6-36,9</u>
	30,6±1,3	183,9±18,7	4,0±2,8	28,1±4,8
200-250	<u>14,2-24,1</u>	<u>86,1-189,2</u>	0	<u>11,3-30,5</u>
	20,1±1,4	131,2±16,7		21,9±2,8
<u>Эвтрофная БЭС, Горный Алтай</u>				
0-50	<u>20,4-29,5</u>	<u>133,9-170,3</u>	<u>5,1-11,3</u>	<u>36,8-44,6</u>
	23,8±1,3	154,5±5,5	7,7±1,0	39,8±1,2
100-150	-	-	-	-
200-250	<u>5,9-11,0</u>	<u>19,8-30,4</u>	0	<u>6,9-15,0</u>
	8,4±1,5	24±3,2		12,1±2,6

Примечание: ± доверительный интервал, «-» не определяли.

Активный компонент микромицетного комплекса – грибной мицелий приурочен к верхним слоям, так как грибы строго аэробные организмы и только немногие виды могут развиваться на больших глубинах. Вместе с тем, и на глубине 200-250 см в олиготрофной БЭС грибной мицелий

присутствует, но его активность по средним показателям в 18 раз меньше по сравнению с активностью в поверхностном слое. В остальных БЭС грибной мицелий отсутствует. Такая же закономерность прослеживается и в распределении актиномицетного мицелия в торфяном профиле. Однако на глубине 200-250 см во всех БЭС присутствует актиномицетный мицелий. Многие авторы объясняют разными причинами активность микрофлоры в глубоких слоях, в том числе и проникновением в глубину ТЗ мигрирующих вод, насыщенных кислородом [2]. Но процесс миграции вод в ТЗ довольно длительный (10-20 лет), а изменение активных компонентов микромицетного комплекса можно наблюдать и в течение вегетационного периода.

Так, например, длина актиномицетного мицелия имеет наибольшие значения в верхней 0-50 см части ТЗ, но и на глубине 3 м его активность остается достаточно высокой, причем практически на протяжении всего вегетационного периода. Здесь активность актиномицетного мицелия связана с их гидролитической активностью и участием в процессе минерализации органического вещества. Надо полагать, ТЗ в своем составе практически всегда имеют газовую фазу, содержащую кроме углеродных парниковых газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ), также свободный кислород. Например, известно, что содержание кислорода в ТЗ может изменяться от 65–80 до 100–150 г/м<sup>3</sup>, или 5–11 % по объему [7]. Вместе с тем прослеживается и такая закономерность: в придонных слоях активность отдельной микрофлоры выше в нижних слоях в БЭС Северного Алтая (например, актиномицетный мицелий и споры грибов).

Рассмотрим влияние биологической активности на формирование химического состава болотных вод (Табл.2). Активность микрофлоры прежде всего направлена на преобразование органического вещества в ТЗ. Роль микроорганизмов в разрушении сложных органических соединений торфа обусловлена особенностями их метаболизма. В микробную клетку могут поступать только относительно простые органические соединения. Именно поэтому микробы разлагают высокомолекулярные соединения торфов вне

клетки до уровня простых сахаров, аминокислот, жирных кислот и т. д. Как и в самих торфах в воде преобладают ФК с большим содержанием в БЭС олиготрофного типа, что также подтверждается ХПК (данные южно-таежной подзоны). Известно, что из гумусовых кислот наиболее растворимы ФК, что связано с более высоким вкладом в их структуру карбоксильных групп и фенольных оксигрупп, а также меньшей молекулярной массой мономеров и ассоциатов ФК. Поэтому содержание ФК в болотных водах превышает содержание ГК.

Таблица 2 – Содержание отдельных компонентов в болотных водах, мг/л.

Fe <sub>общ.</sub>	Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ХПК	ГК	ФК
Олиготрофная БЭС, южно-таежная подзона Западной Сибири							
<u>3,1-18,4</u> 9,3±4,6	<u>0,4-2,4</u> 1,2±0,6	<u>2,9-16,0</u> 8,2±4,0	<u>19,1-68,3</u> 42,5±14,3	-	<u>68,2-113,7</u> 96,2±14,2	<u>4,2-14,7</u> 8,6±3,1	<u>22,7-56,8</u> 37,0±10,2
Эвтрофная БЭС, южно-таежная подзона Западной Сибири							
<u>4,7-13,2</u> 8,8±2,5	<u>1,2-3,4</u> 2,4±0,6	<u>3,5-10,6</u> 6,4±2,2	<u>16-22,7</u> 19,6±2	<u>0,1-3,5</u> 1,6±0,1	<u>29,4-63,0</u> 48,8±10	<u>4,3-15,2</u> 9,5±3,2	<u>19,6-28,1</u> 23,5±2,5
Мезотрофная, Горный Алтай							
<u>3,6-4,2</u> 3,9±0,2	<u>0,4-1,0</u> 0,7±0,2	<u>2,8-3,6</u> 3,2±0,2	<u>0,9-1,4</u> 1,2±0,1	<u>3,6-4,2</u> 3,9±0,2	-	<u>14,2-21,4</u> 17,4±2,1	<u>24,6-42,7</u> 33,7±5,2
Эвтрофная, Горный Алтай							
<u>2,4-2,8</u> 2,6±0,1	<u>0,3-1,2</u> 0,6±0,3	<u>1,6-2,2</u> 2,0±0,2	<u>0,8-2,3</u> 1,5±0,4	<u>4,2-6,8</u> 5,9±0,9	-	<u>15,3-24,8</u> 19,3±2,8	<u>18,0-37,0</u> 26,1±5,7

Примечание. ± доверительный интервал, «-» не определяли.

Экстремальные значения содержания ФК шире в олиготрофной БЭС южно-таежной подзоны по сравнению с БЭС Горного Алтая 22,7-56,8 мг/л. В эвтрофных БЭС содержание ФК по средним показателям меньше по сравнению с БЭС олиготрофного типа в 1,6 и 1,2 раза соответственно для территории южно-таежной подзоны и Горного Алтая.

Относительно ГК отмечается иная закономерность. Гуминовых кислот в экстремальных пределах больше содержится в эвтрофных БЭС и практически в одинаковых пропорциях на обеих территориях. По средним значениям содержание ГК в большей концентрации отмечается в болотных водах Горного Алтая (в 2 раза по обоим типам БЭС).

Из катионов остановимся на анализе поведения железа в окисленной и восстановленной формах в болотных водах разного генезиса и территорий.

Авторами в разное время было показано, что в инактивации катионов преимущественно участвуют тонкодисперсные частицы, полоторные оксиды, карбонаты и гуминовые вещества. Последние участвуют в поглощении элементов особенно активно. Так Х. Кендорфом и М. Щнитцером (1980, цитир. по Иванову В.В. [3]) построены ряды активности захвата металлов гуминовыми кислотами в зависимости от рН среды:

а) рН = 2.4 - Hg>Fe>Pb>Cu=A1>Ni>Cr=Zn=Cd=Co=Mn;

б) рН = 3.7 – Fe> A1> Pb> Cu>Cr>Cd=Zn= Ni> Co= Mn.

Именно такие значения рН характерны для ТЗ олиготрофных и мезотрофных БЭС. В большей концентрации общее железо содержится в болотных водах южно-таежной подзоны Западной Сибири, что характерно для этой зоны с геохимических позиций (в 2,3 и 3,3 раза больше по средним значениям по сравнению с мезотрофной и эвтрофной БЭС Горного Алтая). В содержании железа преобладают его восстановленная форма - Fe<sup>2+</sup>.

Представляет интерес рассмотреть также содержание ионов аммония и нитратов в болотных водах. Известно, что образование нитратов это конечная стадия деятельности микроорганизмов нитрификаторов. Эта группа организмов может развиваться только в аэробной среде. Не останавливаясь на обсуждении этого довольно непростого микробобиохимического процесса, отметим, что содержание нитратного азота в болотных водах эвтрофной БЭС Горного Алтая (по олиготрофной БЭС нет данных для южно-таежной подзоны) в 3,7 раза выше по сравнению с аналогичной БЭС южно-таежной подзоны. Это указывает на особенность ТЗ БЭС Горного Алтая, или на 2 особенности. Первая заключается в наличии более выраженных окислительных условий в ТЗ этих БЭС независимо от полного ее затопления с поверхности. Этому благоприятствуют и подстилающие породы данного региона. И другая особенность – достаточно высокое содержание нитратного азота - обязано богатому (в смысле разнообразия и видового состава) ботаническому составу видов торфов, слагающих ТЗ БЭС Северного Горного Алтая. Некоторые выводы были нами получены ранее. Но в будущем еще целый ряд предположений требует дальнейшего развития и детализации.

**Выводы.** Биологическая активность выражена по всей глубине торфяной залежи, но ее высокая активность проявляется в верхнем слое с высокими значениями окислительно-восстановительного потенциала независимо от генезиса БЭС. В придонных слоях горных БЭС отмечается активность микрофлоры в нижних слоях (например, актиномицетный мицелий и споры грибов). Геохимическая приуроченность БЭС южно-таежной подзоны к болотно-таежной области мало- и среднепродуктивной с заторможенным и малой емкости биологическим круговоротом кальциево-азотного типа, кислым и кислым глеевым классами водной миграции [6] определила повышенное содержание двухвалентного железа в торфах и в процессе миграции - болотных водах. С другой стороны в ТЗ БЭС Горного Алтая более активно протекает процесс нитрификации. Это свидетельствует о разной направленности деятельности микроорганизмов в процессе трансформации органического вещества торфов на рассматриваемой территории.

*Работа выполнена при поддержке Минобрнауки (№ 5.7004.2017/БЧ).*

#### **Литература**

1. Головченко А.В., Добровольская Т.Г., Звягинцев Д.Г. Микробиологические основы оценки торфяника как профильного почвенного тела // Вестник ТГПУ. – 2008. – Вып. 4 (78). – С. 46-53.
2. Дырин В.А., Красноженов Е.П. Активность микрофлоры в целинной и рекультивируемой торфяно-болотных почвах // Вестник ТГПУ. – 2007. – Вып. 6. – С. 33-38.
3. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн. 2. – М.: Наука, 1994. – 303с.
4. Казначеев В.П., Яншин Ф.Г. Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы и экологии человека. – М.:Знание, 1986. – 75 с.
5. Лисс О.Л., Абрамова Л.И., Аветов Н.А., Березина Н.А., Инишева Л.И. и др. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение. – Тула: Гриф и Ко, 2001. – 584 с.
6. Нечаева Е.Г. Геохимические закономерности торфообразования на Западно-Сибирской равнине // География и природные ресурсы. – 1992. – №3. – С.21-29.
7. Смагин А.В. Почвенно-гидрофизическое обеспечение исследований газовой функции западносибирских болот в связи с проблемой парникового эффекта // Экологический Вестник Сев. Кавказа. – 2007. – Т. 3. – № 3. – С. 46-58
8. Технический анализ торфа. – М.: Недра, 1992. – 358с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	3
Пузанов А.В., Безматерных Д.М., Винокуров Ю.И., Зиновьев А.Т., Кириллов В.В., Котовщиков А.В., Красноярова Б.А., Рыбкина И.Д., Дьяченко А.В. Современное состояние водных ресурсов и водохозяйственного комплекса Обь-Иртышского бассейна .....	3
<i>Субетто Д.А.</i> Палеолимнологические и палеоэкологические исследования в Северной Евразии .....	17
<i>Сысо А.И., Танасиенко А.А., Сидорова М.Ю., Пузанов А.В.</i> Природные и антропогенные источники поступления органического вещества и химических элементов в реку Обь с территории Новосибирской агломерации .....	27
СЕКЦИЯ 1. ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ СУШИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРОЦЕССОВ .....	34
<i>Веснина Л.В., Кухаренко Г.В., Сурков Д.А.</i> Воздействие антропогенных факторов на водосборную площадь водотоков Западной Сибири .....	34
<i>Визер А.М.</i> влияние уровня режима на сообщества зообентоса в литорали новосибирского водохранилища.....	40
<i>Визер Л.С.</i> зоопланктон озер карасукско-бурлинской системы в условиях антропогенного воздействия .....	48
<i>Винокурова Г.В., Коломейцев А.А., Суторихин И.А., Фроленков И.М., Фроленков О.М.</i> Состав, структура фитопланктона, концентрация хлорофилла и гидрофизические параметры воды оз. Красиловское в начале весны при условии ледостава.....	55
<i>Власов С.О., Катохин А.В., Крылова Е.Н.</i> Экология уклейки <i>alburnus alburnus</i> реки Ини.....	64
<i>Гайденок Н.Д.</i> О полибиоме Енисея.....	75
<i>Ермолаева Н.И.</i> Видовой состав и пространственное распределение зоопланктона Обской Губы и Гыданской Губы.....	91
<i>Измайлова А.В.</i> Современное состояние озерного фонда Азиатской части России.....	100
<i>Инишева Л.И., Ларина Г.В., Порохина Е.В.</i> Биохимические процессы на заболоченных территориях сибиря и гидрохимический состав болотных вод .....	113
<i>Магрицкий Д.В., Фролова Н.Л., Евстигнеев В.М., Михайлов В.Н., Киреева М.Б., Пахомова О.М., Повалишников Е.С.</i> Водные ресурсы и режим рек арктической зоны Сибири: современное состояние, прогнозируемое изменение, масштабы и структура хозяйственного использования .....	121