

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 556.55 (571.14)

В. И. ЕРМОЛАЕВ\*, Л. С. ВИЗЕР\*\*

\*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск

\*\*Западно-Сибирский НИИ водных биоресурсов и аквакультуры, г. Новосибирск

### СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЧАНЫ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

*Приводятся сведения по многолетней изменчивости морфометрических, гидрологических и продукционных показателей, а также современному состоянию крупнейшего водоема юга Западной Сибири — оз. Чаны.*

Ключевые слова: показатели, минерализация, ихтиофауна, рыбопродуктивность, экология.

*We report evidence for long-term variability of morphometric, hydrological and production indices as well as for the present-day state of a major water body in southern West Siberia, Lake Chany.*

Keywords: indices, mineralization, ichthyofauna, fish productivity, ecology.

#### ВВЕДЕНИЕ

Южная часть Западной Сибири представляет собой гигантский природно-географический озерный комплекс: общая озерность территории составляет здесь 8,6 % при средней по России 4,0 % [1]. Характерная гидрологическая особенность этого региона с резко континентальным климатом, недостаточным количеством осадков и значительными колебаниями общей увлажненности в многолетнем цикле — обилие озер во всех природных поясах, включая засушливые степные районы Барабы [2, 3]. Только в Новосибирской области их более 3500 (соленых, солоноватых и пресных) с общей площадью водного зеркала свыше 5 тыс. км<sup>2</sup>, большая часть которых — бессточные или периодически бессточные. Господствующее положение среди них занимают озера площадью до 2,5 км<sup>2</sup>. Однако здесь имеются и очень крупные минерализованные водоемы. Одно из них — озеро Чаны.

Озеро расположено в центре Евразии, в центральной части Барабинской степи (54°30′–55°09′ с. ш. и 76°48′–78°12′ в. д.). Это крупнейший (90 км × 50 км) в Новосибирской области и всей Западной Сибири, четвертый по величине (после озер Байкал, Таймыр и Ханка) естественный бессточный равнинный минерализованный водоем Азиатской России, площадь водного зеркала которого 1840 км<sup>2</sup>.

#### ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ОЗЕРА

Озеро Чаны издавна привлекало внимание землепроходцев, путешественников, географов, ботаников и зоологов России, интересовавшихся природой Сибири и особенно рыбными богатствами этого водоема. В изучении оз. Чаны условно выделяют четыре периода [4].

**Первый период** с XVI в. до середины XIX в. характеризовался накоплением географических данных об оз. Чаны. Первые упоминания о нем имеются в сообщениях XVI–XVII вв. С XVIII до середины XIX в. появляются сведения П. С. Палласа, И. П. Фалька, А. Ф. Миддендорфа, Г. И. Танфильева и других ученых по изучению озера и природы его окрестностей [5–8]. Первое описание водоема с указанием морфометрических данных, характера береговой линии, наличия на акватории

озера островов и полуостровов, особенностей грунта, водной растительности и т. д. относится к 1786 г. и принадлежит известному исследователю Сибири П. С. Палласу. Им было отмечено, что оз. Чаны очень богато рыбой, которую зимой возят во многие селения Сибири, вплоть до Тобольска, Ирбита, Семипалатинска и Екатеринбурга.

**Второй период** продолжался с середины XIX в. до 1917 г. В это время в России происходят существенные социальные и экономические перемены. В 1861 г. начинается массовое переселение крестьян в восточные районы России, в том числе и на территорию Барабы, в бассейн оз. Чаны. С 1895 г. в связи с освоением земель здесь стали проводить крупномасштабные гидрологические и гидротехнические работы по обводнению переселенческих участков и осушению болот изыскательские партии под руководством инженера И. И. Жилинского [9]. При этом исследовались не только озера, но и реки, и грунтовые воды, вскрытые колодцами и скважинами.

Открытие в 1888 г. Императорского Томского университета начинает привлекать к озерам Барабы все большее внимание исследователей — ботаников, зоологов и особенно ихтиологов, что способствовало накоплению фактов, обобщающих сведения об оз. Чаны. Наиболее значительным для этого периода был научный труд А. С. Скорикова [10] о дальнейшей эксплуатации в рыболовном отношении оз. Чаны и других водоемов Барабы. Это итог не только его собственных исследований, но и всех работ, проводившихся ранее на Барабинских озерах и оз. Чаны. В нем рассматривается рельеф озерных котловин, колебания уровня и химический состав воды, условия питания рыб, их видовой состав и т. д.

**Третий период** охватывает время с 1917 по 1945 г. В начале 1920-х гг. Сибирская научная рыбохозяйственная станция (Красноярск) развернула на Барабинских озерах комплексные маршрутные и стационарные круглогодичные исследования по обширной программе: гидрохимия, планктон, бентос, рыбы, их добыча и обработка, экономика рыбного хозяйства. В результате А. И. Березовским опубликована работа, имеющая выдающееся значение в истории изучения оз. Чаны [11].

С 1932 г. на озере проводило исследования Западно-Сибирское отделение Всесоюзного НИИ озерного и речного рыбного хозяйства (ВНИОРХ). В обзорной работе по характеристике Барабинских озер [12] давалось подробное описание физико-химических и гидробиологических особенностей оз. Чаны. В это же время в Томском университете получены первые сведения о разных типах колебаний и многолетней периодичности уровня воды в озере, опубликованные Б. Г. Иоганзенем [13]. В годы Великой Отечественной войны сотрудниками университета на озере проводились обширные специальные исследования по рыбопромысловой разведке.

**Четвертый период** (послевоенный) характеризуется организацией ряда новых научно-исследовательских учреждений, работающих по «чановской» тематике. К ним относятся Барабинское отделение ВНИОРХ (ставшее позднее Новосибирским отделением СибрыбНИИпроекта, а в настоящее время это Западно-Сибирский НИИ водных биоресурсов и аквакультуры), Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР (Новосибирск), Биологический институт СО АН СССР (Новосибирск), Институт озерадения АН СССР (Ленинград), Новосибирский государственный педагогический институт и т. д. В результате проведенных исследований опубликован ряд научных статей и коллективных монографий [14–16].

Огромный вклад в изучение озера сделал А. В. Шнитников [2, 3, 14]. На основе проработки огромного фактического материала он привел в стройную систему сведения о характере внутривековых колебаний его уровня и дал анализ вероятных причин многовековой изменчивости компонентов общей увлажненности. Многолетние исследования ученого были положены в основу книги «Пульсирующее озеро Чаны» [14], в которой обобщен материал предыдущих исследований этого водоема.

В настоящее время оз. Чаны — один из немногих достаточно полно изученных водоемов Западной Сибири.

## МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИРОДЫ И ВОДНОГО РЕЖИМА

Территория Новосибирской области в пределах Барабы весьма своеобразна, что ярко выражено в равнинном рельефе и в преобладании подзолистых, лугово-черноземных и торфяно-болотных почв, а в понижениях — солонцов и солончаков. Болотные массивы сочетаются здесь с весьма значительной системой высохших и высыхающих озер — Сумы-Чебаклы, Абышкан, Молока, Чаны, Сартлан и других, представляющих остатки некогда обширной Чано-Сумской озерной системы, которая еще в конце XVIII в. занимала площадь до 15 тыс. км<sup>2</sup> [3, 17].

Известно, что 8 тыс. л. н. болотные массивы и озерные системы здесь представляли единую природную формацию равнин, расчлененных густой сетью речных долин и древних ложбин стока [18, 19]. Весьма развитая гидрографическая сеть обеспечивала им хороший дренаж, осушение Обь-Иртыш-

Таблица 1

**Многолетние изменения озер  
бывшей Чано-Сумской озерной  
системы [3, 20, 21]**

Год	Озера	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>
1780	Чаны, Сарглан, Сумы-Чебаклы, Абышкан, Молока	15,0
1835	Те же	8,0
1871	»	3,5
1880	Чаны, Сарглан	3,3
1950	Те же	2,3
1960	»	3,3
1979	»	2,1
1989	»	1,8
1993	»	1,7
2000	»	1,8
2008	»	2,0

Примечание. 2000 и 2008 гг. — по данным авторов.

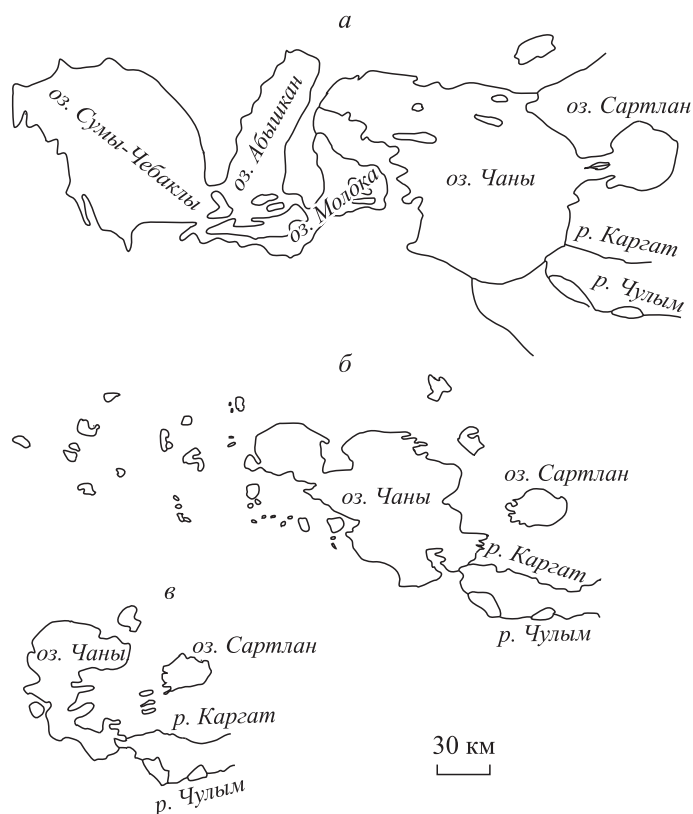


Рис. 1. Эволюция озер бывшей Чано-Сумской озерной системы. а — 80-е гг. XVIII в. [20]; б — 20-е гг. XX в. [20]; в — 10-е гг. XXI в. [25].

ского междуречья, регулярное пополнение озерных котловин, их постоянную проточность со сбросом вод в р. Иртыш. Но впоследствии, в связи с изменением климатической обстановки стало происходить заболачивание почв. По мере его активизации начали отмирать и преждевременно стареть не только древние ложбины стока, но и современные речные системы. Их основная площадь питания стала интенсивно зарастать и заторфовываться. Сток малых рек постепенно сокращался, а потом и совсем прекратился. В результате увеличения мощности торфяного покрова русла современных рек и древних ложбин стока оказались оторванными от минерального грунта и стали погружаться в болотные массивы — прошло нивелирование водоразделов, речных долин и древних ложбин.

Объединение болотных массивов привело к формированию очень сложных болотных систем и их продвижению на юг. Недостаточный отток вод в период весеннего половодья в конечном счете привел к зарождению и развитию на поверхности торфяного покрова озер и новой речной сети вторичного происхождения. В дальнейшем здесь образовалась довольно обширная Чано-Сумская озерная система. За 170 лет (с 1780 по 1950 г.) она претерпела существенные изменения: большинство входящих в ее состав озер высохло и перестало существовать, лишь озера Чаны и Сарглан, намного сократив свою площадь, остались единственными водоемами этой системы (табл. 1, рис. 1).

В гидрологическом отношении оз. Чаны, как и ряду других крупных озер Западной Азии — Каспию, Аралу, Балхашу и др., свойственна значительная внутривековая изменчивость водного режима [2, 3]. Относительно короткие периоды повышенной увлажненности и удовлетворительного состояния водных ресурсов здесь сменяются периодами пониженной увлажненности. В эти фазы, всегда более продолжительные, чем первые, значительно уменьшается сток рек, поверхностных и подземных вод, озера усыхают и пересыхают, уровень поверхностных вод в них снижается.

Резкие колебания уровня — характерная особенность водного режима оз. Чаны (рис. 2): водоем то периодически обводняется, заливая большие окружающие пространства суши, то сильно мелеет и обсыхает на фоне общей депрессии. При этом изменяются его площадь, глубина, а также такие существенные показатели, как степень волнения, прозрачность, минерализация, рН воды. В прошлом веке колебания уровня превышали 3 м: максимальный уровень достигал отметки 108,56 м, минимальный — 105,47 м Б. С. (Балтийская система). Этот природный фактор в значительной степени усугуб-

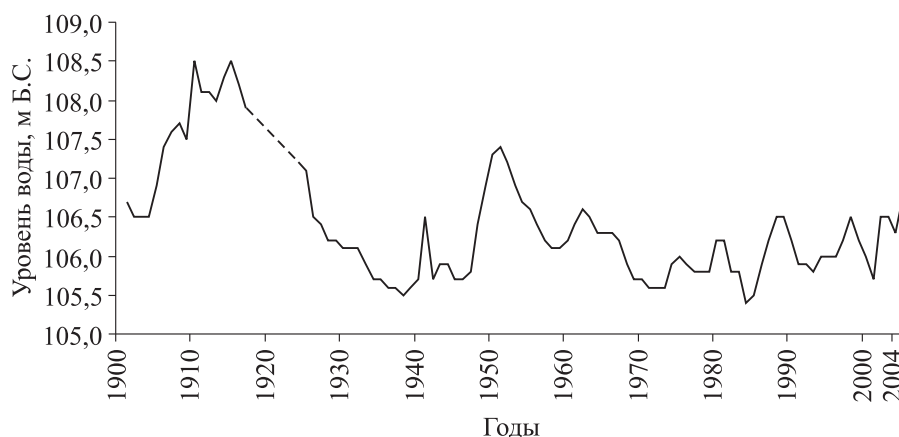


Рис. 2. Уровень воды в оз. Чаны [3, 14, 25]. Штриховая линия — отсутствие гидрологических данных.

ляется мелководностью озера: незначительные по абсолютным значениям колебания уровня в условиях столь обширного водоема сопровождаются весьма существенными относительными изменениями его емкости.

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА И ПРОЕКТЫ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ

К середине XX в. развитие парникового эффекта оказало влияние на значительные изменения климата Западной Сибири. Они проявились в уменьшении количества осадков в летний период, увеличении среднегодовых температур и повторяемости засушливых лет [22, 23]. Это привело к катастрофическому снижению уровня, усыханию и осолонению большинства озер Барабы [3, 17] и особенно сильно повлияло на водный режим оз. Чаны.

В 1970-е гг. экологическое состояние водоема настолько ухудшилось, что были приняты срочные меры по его спасению. Для предотвращения дальнейшего засоления в 1972 г. оз. Чаны перегородили глухой земляной плотиной из семи дамб длиной около 10 км, отделившей западный довольно крупный (площадь 666 км<sup>2</sup>) мелководный, наиболее минерализованный (22 г/л) Юдинский плес, обремененный на высыхание и утративший хозяйственное значение. Однако это дало желаемые результаты лишь на короткое время — за период с 1979 по 1993 г. площадь озера уменьшилась на 19,3 % [21], дальнейшее засоление водоема продолжилось.

Планировалось также обводнить оз. Чаны путем переброски пресных вод из Новосибирского водохранилища. Для решения этой проблемы Новосибирским институтом «Запсибгипроводхоз» в 1978–1988 гг. был разработан проект канала от Новосибирского водохранилища до оз. Чаны протяженностью в 300 км с использованием р. Карасук. Из водохранилища предполагалось ежегодно отбирать 376 млн м<sup>3</sup> воды: 210 млн м<sup>3</sup> для пополнения озера и 166 млн м<sup>3</sup> для орошения земель в засушливые годы. При этом наиболее целесообразным считалось комплексное решение этой задачи — обводнение озера с попутным обводнением ряда других более мелких озер, увеличение водности р. Карасук и орошение сельскохозяйственных угодий Кулундинской и Барабинской степей.

По ряду причин этот проект не был осуществлен, но проблема реконструкции водного режима оз. Чаны и сейчас достаточно актуальна для жителей Барабо-Кулундинской зоны Новосибирской области, поскольку ее решение может помочь в реализации ряда экологических, социальных и хозяйственных задач [24].

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ЧАНЫ

В настоящее время оз. Чаны состоит из пяти естественных равнинных бессточных сообщающихся участков (озер и плесов), различных по площади, глубине, прозрачности и минерализации воды (см. табл. 2) [25]. Большинство имеет довольно большое водное зеркало. На этих участках нередко бывают сильные волнения с ветровым перемешиванием воды до дна. Озеро отличается обилием песчаных отмелей и мелководий с глубинами 0,5–0,7 м. В оз. Яркуль и Ярковском плесе они небольшие и находятся у берегов, а на остальных участках довольно обширные, занимают до 80–90 % акватории. Мелководные плесы оз. Чаны имеют сильно извилистую береговую линию с далеко вдающимися в берег узкими заливами (отногами), а Чиняихинский и Тагано-Казанцевский кроме того еще и множество полуостровов и свыше 70 узких и длинных островов. Плесы соединяются друг с другом про-

Морфометрические особенности водоемов системы оз. Чаны в начале XXI в.

Водоем	Площадь, км <sup>2</sup>	Средняя глубина, м	Прозрачность, см	Минерализация, г/л	Преобладающие грунты	Степень зарастания высшими водными растениями*
оз. Чаны	1840					
оз. Мал. Чаны	239	1,3	5–25	1,3	Светло-серый комковатый ил	Сильная
Чиняихинский плес	427	1,6	10–50	3,7	Светло-серый маслянистый ил	»
оз. Яркуль	46	5,1	100–300	4,1	Серый ил с песком	Слабая
Тагано-Казанцевский плес	848	1,7	5–20	5,3	Серый маслянистый ил с песком	Сильная
Ярковский плес	280	3,2	50–300	6,0	Светло-серый ил	Слабая

\* Основной видовой состав включает *Phragmites australis* (Gav.) Trin. ex Steud., *Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L., *Bolboschoenus planiculmis* Egor., *Scirpus lacustris* L., *Potamogeton pectinalis* L., *P. perfoliatus* L. и др.

ходами между островами, протоками и каналами. Летом вода здесь прогревается до 30 °С, а в центральной части водоемов — до 25–26 °С.

Озеро питается за счет притока пресных вод рек Каргат и Чулым, атмосферных осадков, выпадающих непосредственно на площадь зеркала водоема, и стока с окружающей его неширокой полосы — площади водосбора. Объем стока рек сильно варьирует в зависимости от водности года: в прошлом веке максимальный сток составлял 1503,2 млн м<sup>3</sup> (1947 г.), минимальный — 13,0 млн м<sup>3</sup> (1968 г.). То же происходит и с атмосферными осадками, объем которых в 1935 г. не превышал 675 млн м<sup>3</sup>, а в 1948 г. — 1216 млн м<sup>3</sup>. Основной расход воды в оз. Чаны происходит за счет испарения с его поверхности, причем с середины XX в. расходная часть водного баланса значительно превышала приходную [20]. Подземного стока озеро не имеет, его дно сложено глинистыми отложениями, являющимися водоупором [26, 27].

Вода озера имеет повышенную минерализацию (см. табл. 2) и по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная, группы натрия [28] с достаточным количеством биогенных элементов [29]. Свободная углекислота в воде отмечается в конце зимы, когда значительная часть мелководий промерзает до дна и является заморной. Водоем замерзает в конце октября, освобождается ото льда в начале мая. Открытый период — 190–200 дней.

Озеро в значительной степени подвержено антропогенному воздействию. Ежегодно здесь ведется промысловый лов рыбы с использованием больших тралов и мощных катеров, в связи с чем вода сильно взмучивается. К этому добавляются промышленные и бытовые стоки из 15 расположенных рядом сельских поселений, сток с водосборной площади озера и впадающих в него рек Каргат и Чулым, выпас сельскохозяйственных животных в береговой зоне водоема и на островах, акклиматизационные рыбоводные работы, сброс сланевых вод, влияние маломерного флота и др.

### ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Природно-климатические условия Барабинской зоны Новосибирской области и физико-химические особенности водоемов системы оз. Чаны довольно благоприятны для растительного и животного мира. Здесь имеются все условия для существования и развития водно-болотной формы, планктона, бентоса, ихтиофауны, перелетных и местных птиц, млекопитающих [30–34].

В настоящее время из природных богатств в оз. Чаны основные — это его рыбные ресурсы. Среднегодовой вылов рыбы с 1977 по 2002 г. здесь составил 1,56 тыс. т. Для озера характерны синхронные изменения уловов рыбы в зависимости от уровня воды. Так, в 1952 г., при очень высоком уровне воды (106,96 м Б. С.) отмечен максимальный годовой улов — 9,6 тыс. т. Показатели улова зависят также от рыбных запасов, интенсивности промысла, оснащенности флота и т. д. Рыбопродуктивность озера колеблется от 0,4 до 34,3 кг/га [32].

Ихтиофауна оз. Чаны представлена 14 видами рыб, из которых восемь — аборигены (язь, плотва, золотой и серебряный караси, пескарь, голянь, окунь, щука). Редкими являются елец, пескарь, озерный голянь. Из вселенцев акклиматизировались сазан, лещ, судак, серебряный карась амурской морфы. За последние два десятилетия в уловах постепенно увеличивалась доля добычи рыб-акклиматизантов — с 1998 по 2002 г. они были основными, преимущественно за счет серебряного карася амурской морфы, который успешно прижился в водоеме.

Озеро и примыкающая к нему территория довольно богаты и разнообразны в орнитологическом отношении. Всего здесь было зарегистрировано 255 видов птиц, из них около 60 — околородные [33]. На островах озера выявлено 40 видов птиц из пяти отрядов: поганки, голенастые, гусеобразные, журавлеобразные, ржанки. Здесь проходит северо-восточная граница распространения ряда видов, а для других этот район — один из наиболее периферийных участков их ареала. Кроме того, в районе оз. Чаны отмечены пролеты и залеты птиц, занесенных в Красную книгу России (черный аист, малый лебедь, скопа, орлан-белохвост, кречет, балобан, сапсан и др.). На озере обнаружены также кудрявый пеликан, беркут, краснозобая казарка. На островах озера гнездится примерно половина околородных видов птиц [34].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как природный объект оз. Чаны имеет большое экологическое, социальное и хозяйственное значение. Это крупнейший рыбохозяйственный водоем юга Западной Сибири, дающий до 50 % добычи товарной рыбы Новосибирской области. С ним в значительной степени связаны экономика, растительный и животный мир, а также жизнь людей, проживающих в 15 близлежащих сельских поселениях.

Общеэкологическое значение озера состоит в том, что оно определяет судьбу животного населения не только самого водоема, но и обширных пространств Западной Сибири. В связи с чрезвычайно большим значением водоема в области обитания водоплавающих птиц оно было включено в 1994 г. в список Рамсарской конвенции и объявлено водно-болотным объектом международного значения.

Основной проблемой оз. Чаны, решение которой способствовало бы кардинальному улучшению и оздоровлению как самого водоема, так и примыкающей к нему территории, продолжает оставаться реконструкция его водного режима. Обводнение озера позволит наметить пути его рационального использования в хозяйственной деятельности региона, а также решить ряд социальных и экологических задач.

Для сохранения уникальной природы в районе оз. Чаны распоряжением Правительства Российской Федерации № 725-р от 23 мая 2001 г. в перечень по созданию государственных природных заповедников и национальных парков в 2001–2010 гг. был внесен заповедник «Барабинский», включающий лесостепные природные комплексы Барабинской низменности в районе озера. Это будет первый государственный природный заповедник в Новосибирской области.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Экология** рыб Обь-Иртышского бассейна. — М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2006. — 596 с.
2. **Природные ресурсы** больших озер СССР и вероятные их изменения. — Л.: Наука, 1984. — 286 с.
3. **Шнитников А. В.** Большие озера Среднего региона и некоторые пути их использования // Озера Среднего региона. — Л.: Наука, 1976. — С. 5–133.
4. **Иоганзен Б. Г., Поползин А. Г., Сафонова Т. А., Смирнова Н. П.** Основные этапы изучения озера // Экология озера Чаны. — Новосибирск: Наука, 1986. — С. 5–11.
5. **Паллас П. С.** Путешествие по разным провинциям Российской империи в 1768–1773 гг. — СПб, 1786. — Ч. 2, кн. 2. — 491 с.
6. **Фальк И. П.** Записки путешествия академика Фалька // Полное собрание ученых путешествий по России. — СПб, 1824. — Т. 6. — 446 с.
7. **Миддендорф А. Ф.** Бараба: Записки Академии наук. — СПб, 1870. — Т. 19, прил. № 2. — 123 с.
8. **Танфильев Г. И.** Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа // Труды Геогр. части Кабинета. — 1902. — Т. 5. — С. 59–319.
9. **Жилинский И. И.** Очерк гидротехнических работ в районе Сибирской железной дороги по обводнению переселенческих участков в Ишимской степи и осушению болот в Барабе, 1895–1904 гг. — СПб, 1907. — Т. 1–2. — 830 с.
10. **Скориков А. С.** Озерное рыболовство в Барабинском районе // Материалы к познанию русского рыболовства. — СПб, 1913. — Т. 2, вып. 8. — С. 3–90.
11. **Березовский А. И.** Рыбное хозяйство на Барабинских озерах и пути его развития. — Красноярск, 1927. — 68 с.
12. **Дулькейт Г. Д., Башмаков В. Н., Башмакова А. Я.** Барабинские озера и их рыбное хозяйство // Труды Зап.-Сиб. отделения ВНИОРХ. — Томск, 1935. — Т. 2. — С. 18–148.
13. **Иоганзен Б. Г.** О современном состоянии уровня Барабинских озер // Изв. ГГО. — 1939. — Т. 71, вып. 7. — С. 1034–1042.
14. **Пульсирующее озеро Чаны** / Под ред. Н. П. Смирновой и А. В. Шнитникова. — Л.: Наука, 1982. — 304 с.
15. **Сафонова Т. А., Ермолаев В. И.** Водоросли водоемов системы озера Чаны. — Новосибирск: Наука, 1983. — 152 с.
16. **Экология озера Чаны** / Под ред. Б. Г. Иоганзена, Г. М. Кривошекова. — Новосибирск: Наука, 1986. — 271 с.

17. **Чемоданов С. Г.** Периодические колебания климата озера Чаны в связи с периодическими колебаниями климата малой продолжительности // Вопросы географии Сибири. — Томск, 1953. — Т. 3. — С. 188–194.
18. **Николаев В. А.** Геологическое районирование Западно-Сибирской равнины // История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. — М.: Наука, 1970. — С. 226–254.
19. **Николаев В. А.** Геологические формации и пути рационального освоения и охраны земельных равнин Западной Сибири // Геоморфологические формации Сибири. — Новосибирск: Наука, 1978. — С. 8–40.
20. **Смирнова Н. П.** Краткая физико-географическая характеристика оз. Чаны // Пульсирующее озеро Чаны. — Л.: Наука, 1982. — С. 5–14.
21. **Состояние** окружающей природной среды в Новосибирской области в 1994 г.: Доклад Новосиб. обл. комитета охраны окруж. среды и природ. ресурсов. — Новосибирск, 1995. — 166 с.
22. **Гуляева Н. В., Костюков В. В.** Атмосферное увлажнение лесостепной зоны юга Урала и Западной Сибири в течение вегетационного периода // География и природ. ресурсы. — 2003. — № 3. — С. 96–100.
23. **Ипполитов И. И., Кабанов М. В., Комаров А. И., Кусков А. И.** Современные природно-климатические изменения в Сибири: ход среднегодовых приземных температур и давления // География и природ. ресурсы. — 2004. — № 3. — С. 90–96.
24. **Савкин В. М.** Водохозяйственные проблемы Обь-Иртышского бассейна и роль науки в их решении // Обской вестник. — Барнаул, 1997. — № 2–3. — С. 25–33.
25. **Савкин В. М., Двуреченская С. Я., Сапрыкина Я. В., Марусин К. В.** Основные гидролого-морфометрические и гидрохимические характеристики озера Чаны // Сиб. экол. журн. — 2005. — № 2. — С. 183–192.
26. **Земскова И. М., Амуся А. З.** Естественные и эксплуатационные ресурсы подземных вод центральной и южной частей Западно-Сибирской равнины // Гидрогеология и инженерная геология Сибири. — Новосибирск: Наука, 1990. — С. 44–50.
27. **Кусковский В. С.** Подземный сток в водоемы юга Западной Сибири // Современное состояние водных биоресурсов: Материалы междунар. конференции. — Новосибирск, 2008. — С. 301–303.
28. **Алекин О. А.** Общая гидрохимия. — Л.: Гидрометеоздат, 1970. — 443 с.
29. **Жехновская Л. Ф.** Особенности гидрохимии озера Чаны // Пульсирующее озеро Чаны. — Л.: Наука, 1982. — С. 198–215.
30. **Ермолаев В. И., Визер Л. С.** Особенности планктона озера Чаны (Западная Сибирь, Россия) // Гидробиол. журн. — 2006. — Т. 42, № 2. — С. 55–65.
31. **Иоганзен Б. Г., Петкевич А. Н.** Рыбное хозяйство Барабинских озер и пути его развития. — Новосибирск, 1954. — 176 с.
32. **Воскобойников В. А., Гундризер А. Н., Иоганзен Б. Г. и др.** Общий очерк ихтиофауны озера Чаны // Экология озера Чаны. — Новосибирск: Наука, 1986. — С. 158–197.
33. **Евсиков В. И., Кривошеков Г. М., Михантьев А. И. и др.** Вопросы рационального использования природных ресурсов озера Чаны в связи с проблемой обводнения // Там же. — С. 230–246.
34. **Юрлов К. Т., Юрлов А. К., Жуков В. С.** О сохранении и обогащении авифауны островов озера Чаны // Там же. — С. 199–204.

*Поступила в редакцию 11 августа 2009 г.*