

4. Zhuravleva L.S. Book. Maria Tenisheva. P. 256-261. (in Rus.).
5. Zhuravleva L.S. Tenishevsky Museum "Russian Antiquity". P. eleven. (in Rus.).
6. Princess MK Tenisheva and the Smolensk Territory: bibliogr. decree: to the 160th anniversary of his birth. P. 11. P. 24-25. (in Rus.).
7. Kochergina, N. Roerich and Talashkino. in Sunrise. 2005. Vol. 3 (131). P. 14-15. (in Rus.).
8. International scientific and practical conference (Ufa, May 29, 2014). Ufa: Limited Liability Company "Aeterna", 2014. P. 141. (in Rus.).
9. Report on the activities of the Smolensk Scientific Archive Commission for the 1st year of its existence. (April 3, 1908 - April 3, 1909). P. 42-43. P. eighteen. (in Rus.).
10. Pavlova N.N., Zhakhova I.G. "Neo-Russian" style in the architecture of Smolensk at the beginning of the XX century // Science and education of the XXI century: collection of articles.
11. International scientific and practical conference (Ufa, May 29, 2014). -Ufa: Limited Liability Company "Aeterna", 2014. P. 141. (in Rus.).
12. Skleenova, V. History of the Museum "Russian Antiquity" in Smolensky Land. 2011. Vol. 5. P. 10-13. (in Rus.).
13. Smolensk regional museum of local lore in Materials for the study of the Smolensk region. Issue 1. Smolensk: Smolensk Regional State Publishing House, 1952. - 439 p. (in Rus.).
14. Serebrennikov A.P. A brief historical sketch of the State Historical and Ethnographic Museum in Smolensk, founded by M.K. Tenisheva in Scientific News of Smol. state un-that. -T. III. Vol. 3. -Smolensk, 1926. P. 352-353. (in Rus.).
15. Tenisheva M.K. Impressions of my life: Memories. 203.p. 118.p. P. 204-205. P. 243-244. (in Rus.).
16. Erdman O.E. Museum pedagogy M.K. Tenisheva and modern ethno-artistic education in Social transformations. 2013. Vol. 23. P. 183. (in Rus.).

УДК 504.03; 504.75; 338.48.22
ГРНТИ 71.37.75

Kletnova L. S.

*post-graduate student of the Department of Political Science,
History and Regional Studies of the Faculty of History, Irkutsk State University,
Irkutsk, Russia*

IMPACT OF RECREATION AND ECONOMIC COMPLEX ON THE LAKE KOTOKEL ECOSYSTEM: A RETROSPECTIVE ANALYSIS

Клетнова Любовь Сергеевна

*соискатель кафедры политологии,
истории и регионоведения исторического факультета,
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»,
г. Иркутск, Россия*

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ПРИКОТОКЕЛЬЯ НА ЭКОСИСТЕМУ ОЗЕРА КОТОКЕЛЬ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Summary The article analyses impact of recreation and economic complex of Kotokel area on the lake ecosystem in the 1960–2010-s. It reveals factors and characteristic features of natural and anthropogenic eutrophication of lake Kotokel, the largest reservoir of Baikal area located in the Republic of Buryatia. The sources of negative anthropogenic impacts on the reservoir are thoroughly examined. Possible ways to minimize anthropogenic impact on the lake Kotokel ecosystem are suggested.

Аннотация. В статье проанализировано влияние рекреационно-хозяйственного комплекса Прикотокелья на экосистему озера в 1960–2010-е гг. Выявлены факторы и характерные особенности природного и антропогенного эвтрофирования озера Котокель — самого большого водоёма Прибайкалья, расположенного в Республики Бурятия. Детально рассмотрены источники негативных антропогенных воздействий на водоём. Приведены возможные способы минимизации антропогенного воздействия на экосистему озера Котокельское.

Key words: *Baikal natural territory, central ecological zone, Baikal area, lake Ktokel, recreation and economic complex. ecosystem, anthropogenic eutrophication, biological contamination, MSW (municipal solid waste), residential wastewater.*

Ключевые слова: *Байкальская природная территория, центральная экологическая зона, Прибайкалье, озеро Котокель, рекреационно-хозяйственный комплекс, экосистема, антропогенная эвтрофикация, биологическое загрязнение, ТБО, бытовые стоки.*

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Озеру Котокельское (в литературе чаще Котокель, реже — Катакель) принадлежит особое место в Байкало-Котокельской зоне (см. рис. 1). Котокель является самым большим водоёмом Прибайкалья и третьим

по площади после озёр Хубсугул (Монголия) и Гусиное (Республика Бурятия) в бассейне оз. Байкал и Забайкалья. Котокель в своё время был одним из самых высокопродуктивных водоёмом в Байкальской Сибири и популярным местом летнего

отдыха жителей Республики Бурятия (далее — РБ) и Иркутской области (далее — ИО) [32].

В результате естественных природных и антропогенных процессов, при отсутствии каких-либо мелиоративных работ в малопроточном озере к началу XXI в. усилились процессы эвтрофикации [8]. Эвтрофирование вод — это биологическое загрязнение водоёмов в результате накопления биогенных элементов под действием антропогенных или естественных факторов. Появляется опасность для окружающей среды и человека. Эвтрофикация может привести к массовой гибели рыб в водоёмах от нехватки кислорода, вымиранию водоёмов в результате ухудшения качества воды и, как следствие, гибели большей части флоры и фауны, отравлению

окружающей среды, в т. ч. человека, ядами, которые содержатся в заросших водоёмах. Так, в 2008 г. на оз. Котокель была отмечена вспышка малоизученной «гаффской болезни»: фиксировались случаи заражения людей и животных [47].

Экологическая катастрофа, случившаяся всего в 2 км от участка всемирного наследия — оз. Байкал и в границах особой экономической зоны туристско-рекреационного типа «Байкальская гавань» (далее — ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань») (см. рис. 2) стала основной проблемой для всех причастных в следствие возможного проникновения заражённых вод и переносчика болезни из оз. Котокель через систему рек Исток — Коточик — Турка в оз. Байкал [47].



Рис. 1. Озеро Котокель (вид со спутника) [29]

Теоретически подобная ситуация возможна на любом рекреационном водоёме. Вопрос только в трофности водоёма, времени, масштабах воздействия и наличии опасных цианобактерий. На Байкальской природной территории (далее — БПТ) имеется большое количество озёр разных размеров, разного происхождения, с разнообразными природными функциями. Все озёра, как открытые водные объекты, испытывают негативное воздействие разной степени интенсивности. Сигнал о возможном развитии событий по Котокельскому сценарию на оз. Байкал уже получен: впервые токсичные виды цианобактерий были зарегистрированы в районе Малого моря и в Баргузинском заливе в 2010 г. [4]. Более того, на оз. Байкал имеются полуизолированные участки с ограниченным водообменом — места массового отдыха Посольский сор и Чивыркуйский залив [47].

Существует мнение, что именно туристско-рекреационные объекты через сброс сточных вод с биогенами ускорили механизм, который спровоцировал экологическую катастрофу на оз. Котокельское. Вместе с тем, данная проблема требует детального рассмотрения природы процесса эвтрофирования водоёма.

Целью работы является анализ причин изменения трофности оз. Котокель и степени

загрязнённости экосистемы Прикотокелья в результате антропогенного прессинга.

Методология исследования. Автором использованы общенаучные методы — исторический и логический, а также специальные методы исторического исследования — историко-сравнительный и историко-системный, которые позволили выявить причинно-следственные связи процессов, происходивших в Прикотокелье в 1960–2010-е гг.

Историография проблемы. Согласно историографическому обзору Т. И. Кутявиной [19], изучение эвтрофикации имеет длительную историю. Исследования по выявлению причин эвтрофикации проводятся с конца XVIII в. О первых признаках эвтрофирования водоёмов в начале XX в. писал Л. Л. Россолимо [39]. Во второй половине XX в. процессы антропогенного эвтрофирования затронули большую часть озёр Средней и Южной Европы, США, ряд озёр Северной Европы, России и сопредельных государств бывшего СССР, Азии, особенно Китая и Индии, Японии, ряд озёр Центральной и Южной Америки, Африки и Австралии. Многочисленные примеры деградации озёр рассматриваются в обзоре по развитию исследований процесса эвтрофикации [54]. Во второй половине XX в., в связи с увеличением масштабов эвтрофирования

по сравнению с 1991–1993 гг., связанные с социально-экономическими факторами (доступность лечения и организованного отдыха), значительным снижением туристической привлекательности озера в связи со вспышкой «гаффской болезни» и последующим ограничением рекреационного использования и запрета рыболовства, установлением режима чрезвычайной ситуации.

К 2008 г. число функционирующих объектов рекреации сократилось в 6 раз, а нагрузка организованных отдыхающих и обслуживающего персонала — в 10,7 раза. Некоторые категории воздействия (неорганизованные отдыхающие и гости местных жителей) практически полностью отсутствовали. Максимум нагрузки (83,8 %) приходилось на местных жителей. В связи с указанными изменениями общая ФН уменьшилась в 2,7 раза и по экспертной оценке составила 0,035 г/м²/год. Таким образом, влияние рекреационно-хозяйственной деятельности на экосистему оз. Котокельское в 2008–2009 гг. было минимальным, и показатель ФН был в 2 раза ниже допустимого предела [26].

Проблемы обустройства и эксплуатации хозяйственно-бытовой канализации и водоотведения в Прикотокелье. Источником антропогенного поступления биогенных элементов могли быть сточные воды поселений. Обустройство очистных сооружений — одна из ключевых проблем не только туристско-рекреационных объектов, но и предприятий и населённых пунктов, расположенных в Прикотокелье.

Согласно специалистам, *первая подпроблема — эксплуатация очистных сооружений с высокой степенью износа, подлежащих капитальному ремонту или реконструкции, как не обеспечивающих очистку стоков до нормативного качества* [43]. В частности, из всех объектов отдыха, расположенных на оз. Котокельское, в 1980-е гг. очистные сооружения были оборудованы только на т/б «Байкал» и в санатории «Байкальский бор». Очистные т/б «Байкал» функционировали по схеме, исключающей сброс очищенных вод в озеро. Очистные сооружения санатория «Байкальский бор» при эксплуатации сбрасывали разрешённый объём сточных вод в оз. Котокель. В 1987–1988 гг. контролирующими органами был поставлен вопрос об исключении сброса сточных вод в оз. Котокель. Тогда же был выбран участок под строительство полей фильтрации и разработан рабочий проект реконструкции очистных сооружений с доочисткой сточных вод. Но строительство полей фильтрации затянулось на непростительно долгий срок [47]. Очистные сооружения санатория работали неэффективно, сбрасывая неочищенные сточные воды. По этой причине к 2008 г. в стоках предельно допустимая концентрация по аммонии и фосфатам была превышена в 1,5–7 раз [12].

В связи с экологической катастрофой, зафиксированной на оз. Котокель в 2008 г. местные власти были обязаны предпринять экстренные меры по контролю за более глубокой очисткой

сточных вод туристско-рекреационных объектов в Прикотокелье. За период с декабря 2008 по август 2009 г. СКУП РБ «Байкалкурорт» была проведена работа по проектированию новых схем водоочистки, отведению очищенных хозяйственно-бытовых стоков ДСОЛ «Байкальский Бор» и строительству очистных сооружений. Мощность новых очистных сооружений 400 м³/сут. превысила объём стоков ДСОЛ «Байкальский Бор», что обеспечило возможность использовать очистные сооружения для переработки сточных вод других средств размещения на оз. Котокель (52 объекта в 2009 г.) [22]. Туристско-рекреационные объекты, расположенные на оз. Котокельское, ежегодно заключают договоры на очистку сточных вод на очистных сооружениях т/б «Байкал» и ДСОЛ «Байкальский бор» [26]. Кроме того, на очистные сооружения ДСОЛ «Байкальский бор» вывозятся также сточные воды от населённых пунктов, предприятий и организаций района [36].

В целях соблюдения требований природоохранного законодательства и снижения негативного воздействия на оз. Байкал в 2014 г. ещё один объект СКУП РБ «Байкалкурорт» — курорт «Горячинск» прекратил сброс очищенных стоков в ручей Горячий, являющийся притоком оз. Байкал [36].

Стоит отметить, что работа очистных сооружений со сбросом в водные объекты бассейна оз. Байкал находится на постоянном контроле Управления Росприроднадзора по РБ. Ситуация на многих объектах действительно сложная. Особую тревогу вызывают 14 предприятий, которые находятся в центральной экологической зоне (далее — ЦЭЗ). Почти все очистные сооружения построены более 30 лет назад и в связи с моральным и физическим износом оборудования не обеспечивают требуемую степень очистки сточных вод. Вместе с тем, по словам руководителя Управления Росприроднадзора по Бурятии К. Г. Дрёмова, в настоящее время в Прибайкальском районе нет очистных сооружений со сбросом в водные объекты бассейна оз. Байкал [43].

Вторая подпроблема — не введение в эксплуатацию и не выведение на проектный режим работы очистных сооружений, построенных за счет средств федерального бюджета [43]. Яркий пример недальновидности экологической политики властей — «замороженные» очистные сооружения ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань». Очистные сооружения мощностью 1500 м³/сутки, построенные в 2010 г. в рамках бюджета за 330 млн. руб., ни дня не работали в связи с отсутствием достаточной загрузки. Для эксплуатации сложного дорогостоящего оборудования на очистных требовалась постоянная загрузка от потребителя со стабильным графиком работы, например, круглогодичная гостиница с минимальным объёмом стоков 300–350 м³/сутки. Разнообразные турбазы с сезонной загрузкой не подходили. Поэтому отходы из п. Турка отвозились за десятки километров, а помещения очистных использовались как склад.

Третья и главная подпроблема — несанкционированные сбросы сточных вод от рекреационных объектов и частного сектора [43]. Согласно утверждению С. Г. Шапхаева, директора ОО «Бурятское региональное объединение по Байкалу», органы власти всех уровней не

регулируют вопрос жидких стоков с туристических баз, а штрафные санкции за несанкционированные сбросы сточных вод настолько малы, что владельцам турбаз выгоднее постоянно платить штрафы, чем вкладывать деньги в модернизацию своих очистных сооружений.



Рис. 3. Очистные сооружения ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань» [3]

Дополнительно на озеро воздействуют местные жители и обслуживающий персонал, проживающий на туристско-рекреационных объектах постоянно или в период их функционирования [9]. Все туристско-рекреационные объекты прилегают к населённым пунктам Котокель, Черемушки, Ярцы, Исток. На 01.01.2013 г. общая численность населения составила 438 чел. [45]. В населённых пунктах Прикотокелья нет централизованной хозяйственно-бытовой канализации с устройством очистных сооружений. Обеспеченность населения централизованным водоотведением по району составляет 36,6 % [53].

В Прибайкальском районе на балансе у водопользователей находятся 4 очистных сооружения в населённых пунктах Таловка, Татаурово, Турунтаево, Ярцы. В с. Мандрик очистные сооружения в настоящее время законсервированы. Очистные в с. Ярцы эксплуатируются курортом «Горячинск» СКУП РБ «Байкалкурорт». В остальных населённых пунктах жидкие бытовые отходы (далее — ЖБО) из выгребных ям и колодцев доставляются к месту захоронения автотранспортом.

Прибрежные поселения, предприятия и объекты рекреации имеют низкий уровень экологичности из-за недостаточной и несовершенной коммунально-бытовой и технической оснащённости, планировочных и технических решений. Очистные сооружения не отвечают современным требованиям. Все очистные сооружения, эксплуатируемые в Прибайкальском районе, нуждаются в строительстве сооружений доочистки и внедрении новых технологий по очистке сточных. Вместе с тем, работ по внедрению эколого-безопасных и ресурсосберегающих технологий проводится мало [53].

Следует отметить, что рассмотренные проблемы характерны для территории всей ЦЭЗ, в частности, в РБ, где проживают около 73 тыс. чел. в 81 населённом пункте, в т.ч. в крупных городах Северобайкальск и Бабушкин, и посёлках Усть-Баргузин, Каменск, Гремячинск, Горячинск, Кудара, Выдрино, Оймур, Посольское. Все

населённые пункты и базы отдыха имеют выгребные ямы, стоки из которых вывозятся на рельеф и частично на очистные сооружения. Малые населённые пункты пользуются надворными туалетами. Вывоз стоков на рельеф в конечном итоге ведёт к загрязнению оз. Байкал. Ежегодно порядка 5 млн. м³ неочищенных жидких бытовых отходов попадают в оз. Байкал. По мнению С. Соголова и С. Нимаева, одним из вариантов решения экологической проблемы является установка малых автономных очистных станций на турбазах и в населённых пунктах, где стоки сливаются прямо в грунт [42].

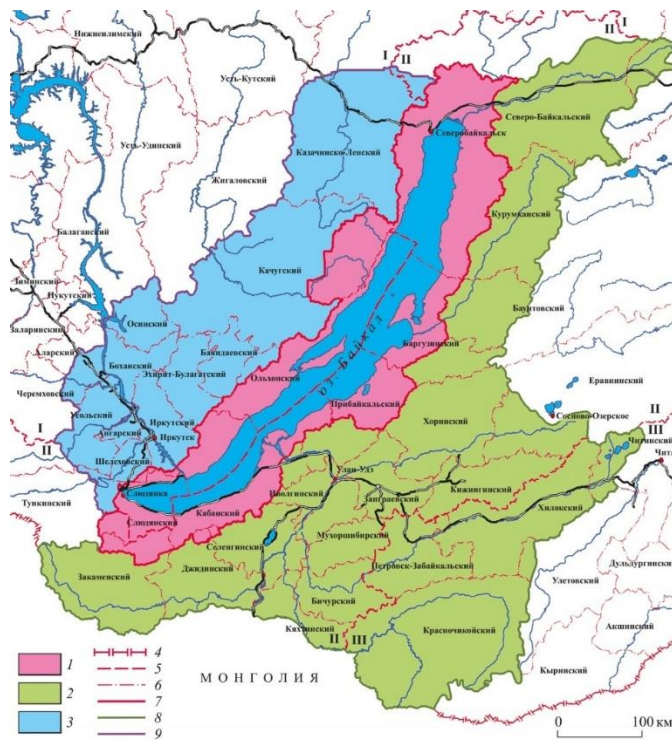
Проблема утилизации мусора в населённых пунктах Прикотокелья. Антропогенное воздействие от хозяйственной деятельности на оз. Котокель является не единственно возможной причиной эвтрофикации. Ещё одна причина загрязнения земель Прикотокелья — это отсутствие системы обращения с отходами в населённых пунктах. Ни в одном селе нет санкционированных площадок для размещения твёрдых бытовых отходов (далее — ТБО) и другого мусора. Все отходы и мусор выбрасываются самовольно, в т.ч. на побережье оз. Котокель [35].

Незаконные свалки — это бич Прибайкальской территории как на западном, так и на восточном Байкальском побережье. Прикотокелье и другие прибрежные территории Иркутской области и Республики Бурятии включены в ЦЭЗ БПТ (см. рис. 4), поэтому устраивать полигоны ТБО, сортировать, перерабатывать мусор там нельзя. У большинства поселений на Байкале в принципе нет возможностей законного складирования и утилизации мусора. Выход — вывозить с территории ЦЭЗ на ближайший легальный мусорный полигон. В РБ — на полигон в Улан-Удэ, расположенный в 160 км. По причине высокой стоимости услуг по вывозу мусора из этих территорий из-за большого транспортного плеча и небольших объёмов, оплатить расходы местные жители не в состоянии. В результате, даже там, где власти предпринимают попытки наладить вывоз ТБО, жители накапливают внушительные

задолженности перед региональными операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами (далее — ТКО), которые в свою очередь отказываются предоставлять свои услуги без оплаты [51].

Поэтому количество несанкционированных свалок в Прибайкальском районе, в т.ч. на побережье и в окрестностях оз. Котокель увеличивается (см. рис. 5). В частности, на несанкционированной свалке возле п. Турка за 40

лет накопилось 210 тыс. м³ мусора [23]. Наличие несанкционированной свалки поблизости ОЭЗ ТРТ «Байкальская гавань», где имеется мусороперегрузочная станция — ещё одно подтверждение нерационального использования бюджетных средств на объект. Станция, построенная в 2009 г., начала работать 10 лет спустя в 2019 г. Поступающий на перегрузку мусор, прессуется и в несортированном виде увозится на уже переполненный полигон в Вахмистрово [41].



Экологические зоны БПТ:

- 1 — центральная, совпадающая внешними границами с объектом всемирного природного наследия «Озеро Байкал»;
- 2 — буферная;
- 3 — атмосферного влияния.
- Границы: 4 — государственная,
- 5 — субъектов РФ,
- 6 — административных районов,
- 7 — центральной экологической зоны БПТ и ОВПН «Озеро Байкал»,
- 8 — буферной экологической зоны БПТ,
- 9 — экологической зоны атмосферного влияния БПТ.
- I — Иркутская область,
- II — Республика Бурятия,
- III — Читинская область.

Рис.4. БПТ и объект всемирного природного наследия «Озеро Байкал» [15]

Другой пример — несанкционированная свалка в лесу возле с. Горячинск, куда вывозили мусор 70% сельчан. Вывоз мусора оплачивали только 30% сельчан. Такое соотношение было связано с добровольной формой оплаты услуг вывоза мусора. С 01.04. 2019 г. оплата стала

обязательной в связи с переходом РБ на новую систему регулирования деятельности по обращению с ТКО в рамках реализации общероссийской реформы в сфере обращения с ТКО согласно ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления» [46].



Рис. 5. Несанкционированные свалки в лесу Прибайкальского района [23]

На уборку несанкционированных свалок на побережье оз. Байкала и оз. Котокель направляются волонтеры, участвующие в различных экологических акциях. Вместе с тем, уборка мусора силами волонтеров проблему не решает, поскольку

собранный мусор также необходимо вывозить на полигон [10].

Сложившаяся ситуация свидетельствует о системном кризисе на региональном и национальном уровнях. Так, в Бурятии из годового объема ТБО в 340 тыс. т., почти половина — 160

тыс. т. попадает на стихийные свалки [38]. В России на начало 2018 г. насчитывалось порядка 22 тыс. несанкционированных свалок [17].

Корень проблемы утилизации мусора в России заключается не в постоянном увеличении объемов ТБО, а в неумении ими грамотно распорядиться. К сожалению, в современной России отраслям промышленности, которые занимаются утилизацией и переработкой ТБО, уделяется гораздо меньше внимания, чем в советское время. С распадом СССР система утилизации мусора была разрушена. Старые полигоны переполнились гораздо быстрее, чем предполагалось [18].

В 2004 г. Правительство и Министерство природных ресурсов предприняли меры по исправлению сложившейся ситуации с утилизацией отходов, но создать работающую систему не получилось. В 2018 г. Общественная Палата РФ констатировала, что в стране отсутствуют структуры, способные наладить систему утилизации и переработки отходов [20]. В частности, по данным Минприроды, в России ежегодно образуется около 5 млрд. т. всех видов отходов. На сортировку отправляется не более 10% от всей массы ТКО. Из них извлекается порядка 15–25% вторресурсов, что дает 1,5–2% от массы образования. Пока из ТКО в промышленный оборот возвращается не более 3–5% от массы образования [14].

Другая попытка для решения проблем, связанных с утилизацией и переработкой ТКО была предпринята в конце января 2018 г. — Правительством РФ был принят основополагающий документ «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 г.» (далее — «Стратегия»). Подготовленный Минпромторгом документ подразумевал разработку правовой базы для функционирования отрасли переработки, внедрение стандартов утилизации, проведение соответствующих научно-исследовательских работ и организацию проектов по переработке отходов на производственно-технических комплексах. Согласно оценкам замглавы Минпромторга В. Л. Евтухова, на реализацию проектов, предусмотренных «Стратегией», потребуется 5 трлн. руб. инвестиций и 12 лет на создание и развитие инфраструктуры переработки отходов, а также создание машиностроительной и научно-технологической базы по выпуску оборудования для отрасли. Основным целевым показателем «Стратегии» является доведение уровня утилизации и обезвреживания всех отходов к 2030 г. до более чем 85%, для ТКО этот показатель должен вырасти с порядка 9 до 80% [14].

Вместе с тем, данный документ вызвал много нареканий со стороны специалистов [21]. В частности, по мнению А. Масленникова, «Стратегия» в соответствие с поставленной целью, направлена на формирование «новой» отрасли по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов [27]. Но согласно «Общероссийскому классификатору видов экономической

деятельности» ОК 029–2014 такой вид деятельности существует и значится в разделе Е под группой 38 — «Сбор, обработка и утилизация отходов; обработка вторичного сырья». Более того, этими видами деятельности уже занимаются тысячи предприятий. Соответственно, логичнее говорить о развитии отрасли, а не о формировании [21].

Далее, во втором разделе, посвящённом определению основных групп образующихся отходов, группы, как таковые, не определены. Более того, смешаны понятия отходов по отраслям, классам опасности и по видам. Раздел не даёт исчерпывающей информации о том, какие группы отходов образуются и в каком количестве [21].

В-третьих, формулировки текста «Стратегии» требуют существенной доработки. Например, высказано предположение, что при компостировании органических отходов может быть получен биогаз. Однако известно, что компостирование — аэробный процесс и образование биогаза при этом не происходит. Кроме того, забыто широко применяемое использование текстильных отходов в производстве геотекстильного полотна «дорнит». Фигурирует «термопластик». Производство регенерата не упоминается, хотя это существенное направление утилизации шин. Лесные ресурсы названы «невозобновляемыми» [21].

Более того, в «Стратегии» не учтён должным образом научно-производственный потенциал. Фактически констатируется отсутствие такового, несмотря на то, что в 2007 г. НПК «Механобр-техника» представил широкую линейку отечественных разработок. Остались без внимания другие разработчики и изготовители оборудования для утилизации отходов, которые были включены в список НИЦ «Глобус» и НИЦПУРО [21].

Ещё больше нареканий вызывал слабый анализ нормативно-правовой базы, содержащий ряд спорных утверждений. Например, предлагается изменять «понятийный аппарат», но при этом не указывается, чем он собственно не утруивает. Введение новых форм статистического учета видится необоснованным, поскольку форма 2-тп (отходы) представляет достаточно информации, тогда как обработка этих данных поставлена плохо. Недоумение также вызывает предложение финансировать отрасль за счёт средств возмещения ущерба окружающей среде. В лучшем случае этих средств хватит на ликвидацию последствий, а не на строительство новых объектов [21].

Перечисленные в «Стратегии» приоритеты, принципы и цели имеют общий декларативный характер. Например, не уточняется, что следует понимать под созданием эффективной комплексной системы управления отходами [21].

Раздел «Направления действий» вызывает одно большое недоумение. Например, что подразумевается под актуализацией понятий, под созданием стандартов. Уже есть стандарты и технические условия на металлолом, макулатуру, отходы шин и прочие вторичные ресурсы. Есть

стандарты и технические условия на продукцию из вторичного сырья. Таким образом, «Стратегия» — документ декларативного характера, не способствующий практическому решению проблем, связанных с утилизацией ТКО [21].

Свалка в лесу возле с. Горячинск служит доказательством того, что там, где нужно платить за переработку ТКО, действует система государственного принуждения. Если принуждение сильное, возникает «черный рынок» незаконного оборота отходов, которые оказываются на несанкционированной свалке. А. Масленников подчеркивает, что для вовлечение таких отходов важна не производственная база, а путь от источника к потребителю. Проблема не в том, чтобы переработать, проблема собрать отходы и доставить к потребителю. Но этот путь, как следует из рассмотренного выше, полностью игнорируется в «Стратегии».

Биологическое загрязнение оз. Котокель. Помимо антропогенной эвтрофикации оз. Котокель было подвержено биологическому загрязнению. Основные исследования в этом направлении были проведены Н.М. Прониным, Л.Л. Убугуновым, Е. А. Бобковой, О.М. Кожовой, С.С. Тимофеевой, Б.Б. Базаровой, Ю.В. Нероновым и др.

По мнению ученых, катализатором катастрофических изменений в донных сообществах озера был чужеродный вид водного растения — элодея канадская [1]. Впервые эта водоросль была замечена в оз. Котокель в 1986 г. вдоль северного и северо-западного побережья в районе санатория «Байкальский бор», при этом была отмечена приуроченность её зарослей к шлейфу хозяйственно-бытовых сточных вод санатория [16].

Существует предположение, что элодея канадская была завезена с целью разведения для дальнейшей переработки и использования в качестве кормовой добавки. Но во время перестройки проект развалился. Водоросль же осталась жить в озере [35].

По данным мониторинговых исследований Востсибрыбнипроекта [33], к 1988 г. сплошные заросли элодеи распространились на юг до мыса Осиновый, плавающие растения были отмечены в южной части озера. В 1991 г. элодея произрастала вдоль северного, северо-западного, западного и юго-западного берегов, занимая прибрежную полосу и заливы (от п. Исток до п. Черёмушки). Сплошные заросли растения отмечались до глубины 2 м. Зарастаемость озера элодеей по визуальной оценке составляла около 10% площади водной поверхности. Через р. Исток отмечен вынос водоросли в р. Коточик. Кульминационного развития элодея канадская достигла на 6-й год после официально зарегистрированного периода. В 1992 г., по сравнению с 1991 г., отмечено увеличение фитомассы элодеи в 2,7 раза при практически неизменной площади основных зарослей, что было связано с более значительным прогревом толщи воды в 1992 г. [1].

В 1993–1994 гг. зафиксировано резкое снижение как плотности, так и площади

произрастания элодеи. Заросли элодеи с ориентировочным уменьшением её фитомассы в среднем на 30 % резко сократились в 1994 г. По данным Востсибрыбцентра [33], начиная с 2000 г., элодея фактически не встречалась: она исчезла даже в южной части озера и на всех заливах, где раньше занимала всю территорию. Не встречалась элодея канадская и в 2003 г., несмотря на очень низкий уровень воды. В 2009 г. элодея была вновь зарегистрирована в оз. Котокель. Возможно, что растение сохранялось в ручьях, о чем свидетельствует место ее повторного обнаружения.

Элодея подавляла рост других растительных сообществ, как это наблюдали в 1980-е гг. в Посольском соре оз. Байкал и в 1990-е гг. в оз. Котокель. Экспериментально доказано, что элодея способна аккумулировать и метаболизировать ряд токсичных соединений, в т. ч. и микроцистины. Вместе с тем, попавшая в водоём элодея способствовала утилизации значительной части биогенов, что предотвратило переход озера в гиперэвтрофное состояние. Уменьшение площади зарастания элодеи в северной части озера привело к увеличению биомассы цианобактерий [5].

Быстрая экспансия элодеи, её вспышка в развитии в 1992 г. и последующее массовое отмирание к 2000 г. вызвали анаксичные условия в озере [12]. В результате произошло ухудшение газового режима, наблюдались локальные летние и зимние заморы. Ещё более усугубило ситуацию естественное снижение уровня режима воды в озере [7].

Вспышка АТПМ на оз. Котокель в 2008–2009 гг. В следствие антропогенной эвтрофикации и биологического загрязнения в экосистеме озера начались деструктивные процессы. С начала апреля 2008 г. на оз. Котокельское зафиксирована массовая гибель рыб [12]. В 2008–2009 гг. употребление в пищу леща, пойманного в оз. Котокельское и р. Турка [37]. привело к вспышке «гаффской болезни» или алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии (далее — АТПМ), проявляющейся в парезе скелетной мускулатуры и острой почечной недостаточности. За 2008–2011 гг. в Бурятии зафиксировано 18 случаев АТПМ.

Многие ученые считают, что основная причина возникновения АТПМ — развитие в водоёмах токсических видов сине-зеленых водорослей (цианобактерий) [37]. На основании клинических проявлений АТПМ, эпидемиологических и литературных данных можно сделать предположение, что причиной АТПМ в Бурятии могли быть микроорганизмы, которые вырабатывают термоустойчивый термоксин [12]. Термостабильное токсичное вещество (токсин в рыбе нельзя уничтожить ни термической обработкой, ни автоклавированием при 120–150 °C в течение часа, ни хранением при минусовых температурах более 6 месяцев), содержащееся в основном в жировой ткани рыбы, попадая в организм человека и животных, избирательно нарушает обмен веществ в скелетных мышцах с массивным рабдомиолизом и

миоглобинурией, что в тяжелых случаях приводит к развитию острой почечной недостаточности, являющейся непосредственной причиной летального исхода [50].

Согласно п. 1 ст. 18 ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» водные объекты, используемые в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также в лечебных, оздоровительных и рекреационных целях не должны являться источниками биологических, химических и физических факторов вредного воздействия на человека [48]. В соответствии с этим требованием, в 2008 г. Управление Роспотребнадзора по РБ признало оз. Котокель непригодным для рекреационных, питьевых и хозяйственно-бытовых целей. На озере был введен особый санитарный режим [35]. В 2009 г. продолжило действовать постановление главного санитарного врача по РБ о приостановке использования водоёма в рекреационных, питьевых и хозяйственно-бытовых целях [52]. В 2013 г. запрет на использование оз. Котокель был продлен Управлением Роспотребнадзора по РБ в пятый раз. Все отобранные пробы воды не соответствовали гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям [44].

Исследования экосистемы озера. В 2008–2009 гг. группой сибирских ученых Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, возглавляемой д.б.н., профессором Н. М. Прониным и д.б.н., профессором Л. Л. Убугуновым, были изучены природные условия и состояние экосистемы озера. Дополнительно в 2009 г. на озере были проведены исследования международной группой ученых из России, Чехии и Бельгии. По результатам работ обеих групп одной из вероятных причин отравления оз. Котокель был назван токсин микроцистин. Токсин выделяется цианобактериями (сине-зелеными водорослями) при «цветении» водоёмов. Как правило, оно происходит при попадании в озеро неочищенных сточных вод с высокой концентрацией биогенных элементов — азота и фосфора — в сочетании с прогревом воды [30; 44]. В оз. Котокель цианобактерии присутствовали в озерных отложениях до глубины 5,65 м, а верхний слой осадков состоял из них на 87 % [12; 25].

Восстановление высокоэвтрофного водоёма. Следует отметить, что попытки оздоровить оз. Котокельское предпринимались еще в советское время. В 1970–1980-е гг. дно озера очищали от водорослей. Кроме того, планировалось улучшить проточность озера, запустив воду из р. Кика, которая вытекает из оз. Байкал. Чтобы построить канал, осушили окрестные болота. Но производственных мощностей для строительства канала оказалось недостаточно, поэтому его производство было остановлено. К настоящему времени от канала остались едва заметные следы [35]. Согласно современной оценке учёных, прокладка канала была похожа на утопию и могла навредить Байкалу,

ведь именно в этом случае в него могла попасть зараженная вода из оз. Котокель [30].

В конце 2000-х гг. кардинальное улучшение экологической ситуации стало возможным при должном выполнении комплекса мелиоративных мероприятий по санации водоёма с учетом рекомендаций ученых Института общей и экспериментальной биологии Бурятского научного центра СО РАН [2; 28]. В частности, улучшение экологического состояния оз. Котокель было связано с прекращением сброса неочищенных сточных вод и увеличением проточности водоёма благодаря проведенной расчистке русла впадающей в озеро р. Коточик.

После принятых мер по ограничению антропогенной деятельности на водосборе оз. Котокель уже в 2009 г. учеными было выявлено улучшение экологического состояния водоёма. В озере увеличилась численность местных рыб, появились водоплавающие птицы [12].

В течение ряда лет Управление ветеринарии РБ проводило работу по исследованию рыбы. В 2015 г. специалисты получили отрицательные результаты тестирования биологических проб на наличие токсина, что свидетельствовало о процессе нормализации экологической ситуации [40].

Свою часть ограничений Управление Роспотребнадзора по РБ сняло в мае 2017 г., но в питьевых и рекреационных целях озеро по-прежнему не предоставлялось, так как по результатам проб вода в оз. Котокель не соответствовала санитарным эпидемиологическим требованиям [24]. Статус туристско-рекреационного объекта для отдыхающих возвращён озеру спустя 10 лет — в 2018 г. [34].

Экспансия Прибайкальских территорий неизбежна. На них проживает множество людей, функционирует большое количество предприятий. В связи с этим необходимо найти варианты развития, которые позволят максимально защитить хрупкую экосистему БПТ. В частности, необходимо выработать механизмы контроля и регуляции рекреационно-хозяйственной деятельности человека, основываясь на результатах экологических мониторингов.

ВЫВОДЫ

В 1980–2000-е гг. Котокель, самый большой водоём Прибайкалья, подвергся серьёзным изменениям, которые затронули как количественные, так и качественные характеристики экосистемы в целом.

На процессы эвтрофирования водоёма повлияло множество факторов. Изначально слабопроточное озеро классифицировалось как эвтрофное (богатое биогенами). Изменения усугубились вследствие биологического загрязнения оз. Котокель — проникновения в экосистему озера элодеи канадской.

Наряду с биологическим загрязнением озеро испытывает значительную антропогенную нагрузку. Антропогенное загрязнение вызвано поступлением в озеро большого количества биогенных элементов не только от туристско-рекреационных объектов, но и других

хозяйствующих объектов и населенных пунктов Прикотокелья, которые десятилетиями осуществляли сверхнормативный сброс загрязненных сточных вод. Неконтролируемо поступающая в Котокель органика, годами накапливалась в слабопроточном озере, что привело к развитию цианобактерий (в т.ч. патогенных, выделяющих токсины), и в конечном итоге стало причиной вспышки АТПМ в 2008 г.

Прибрежные поселения, предприятия и объекты рекреации имеют низкий уровень экологичности из-за недостаточной и несовершенной коммунально-бытовой и технической оснащенности, планировочных и технических решений. Основными проблемами обустройства очистных сооружений являются: во-первых, эксплуатация очистных сооружений с высокой степенью износа, подлежащих капитальному ремонту или реконструкции, как не обеспечивающих очистку стоков до нормативного качества; во-вторых, не введение в эксплуатацию и не выведение на проектный режим работы очистных сооружений, построенных за счет средств федерального бюджета; в-третьих, несанкционированные сбросы сточных вод от рекреационных объектов и частного сектора.

Одним из эффективных вариантов решения проблемы слива стоков является установка малых автономных очистных станций на турбазах и в населенных пунктах. Тем не менее, к строительству очистных сооружений на БПТ подходят, руководствуясь принципами экономической эффективности, а не природоохранными.

Специфика природных условий и слабая устойчивость природного комплекса региона даже при невысоком уровне загрязнения или другого негативного воздействия обуславливают необходимость вложения больших средств в мероприятия по снижению, предотвращению или нейтрализации этого воздействия.

Проблемы обустройства и эксплуатации хозяйственно-бытовой канализации и водоотведения в Прикотокелье является не единственно возможной причиной эвтрофикации водоёма. Ещё одна причина загрязнения земель Прикотокелья — это отсутствие системы обращения с отходами в населённых пунктах. Проблема усугубляется запретом обустройства полигонов, сортировки и переработки ТБО в границах ЦЭЗ БПТ.

Увеличивающееся количество несанкционированных свалок в Прибайкалье является свидетельством системного кризиса на региональном и национальном уровнях. Предпринимаемые меры по решению проблемы утилизации мусора носят временный и декларативный характер, не способствующий практическому решению проблем, связанных с утилизацией ТБО.

В условиях системного экологического кризиса, сложившегося в РФ, скорейшего решения требуют проблемы в сфере обращения с ТБО, а также проблемы обустройства и эксплуатации систем водоотведения и канализационных сетей,

вследствие угрозы повторения событий по Котокельскому сценарию на других озёрах БПТ и деградации оз. Байкал.

Список литературы:

1. Базарова Б.Б., Неронов Ю.В. Водная растительность озера: современное состояние и временные изменения // Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2013. С.172-177. [Bazarova B.B., Neronov Yu.V. The water vegetation of the lake: current state and temporary changes // Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Ed.-in-Chief N.M. Pronin, L.L. Ubugunov. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House. 2013; 172-177. (In Russ).]
2. Байкал: природа и люди : энциклопедический справочник. Отв. ред. А.К. Тулохонов. Улан-Удэ : ЭКОС : Издательство БНЦ СО РАН; 2009. 608 с. [Baikal: nature and people: encyclopedic dictionary. Ed. A.K. Tulohonov. Ulan-Ude: EKOS: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House; 2009. 608. (In Russ).]
3. «Байкальская гавань. Перегрузка»: новое руководство ОЭЗ озвучило стратегию развития / Информационное агентство «Байкал Медиа Консалтинг». URL: <https://m.baikal-media.ru/news/business/349980/>.
4. Байкальская экосистема: от катастрофы к спасению / «Первый Байкальский». Интеллектуальный лайфстайл-проект. URL: <https://1baikal.ru/ekologiya/bajkalskaya-ekosistema-ot-katastrofyi-k-spaseniuyu>.
5. Белых О.И., Сороковикова Е.Г., Федорова Г.А., и др. Микроцистинпродуцирующие цианобактерии родов *Anabaena* и *Microcystis* в оз. Котокельское // Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2013. С.156-167. [Belykh O.I., Sorokovikova E.G., Fedorova G.A., et al Microcystin-generating cyanobacteria of *Anabaena* and *Microcystis* genera in the lake Kotokel' changes // Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Ed.-in-Chief N.M. Pronin, L.L. Ubugunov. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House. 2013; 156-167. (In Russ).]
6. Биопродуктивность эвтрофных озер Иркана и Котокель бассейна озера Байкал Под ред. В.Н. Кузьмич. Л.: Минрыбхоз, ГосНиОРХ, НПО Промрыбвод, 1988. Т. 279. 149 с. [Bioproductivity of the eutrophic lakes Irkan and Kotokel of the lake Baikal basin. Ed. V.N. Kuzmich. Leningrad: Ministry of Fisheries, SRILRF, SPA Promrybvod; 1988. (279);149.(In Russ).]
7. Бобкова Е.А. Динамика состояния экосистемы озера Котокель // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География. 2012. №4. С. 118-123. [Bobkova E.A. The Dynamics of Condition of Kotokel Lake Ecosystem. Bulletin of Buryat State University. Biology. Geography. 2012; (4):118-123. (In Russ).]
8. Волков С. По Байкалу. М. : АСТ; 2010. [Volkov S. On Baikal. Moscow: AST; 2010. (In Russ).]

9. Воробьевская Е. Л., Горшкова О.М., Зенгина Т.Ю., и др. Изучение гидрохимических показателей качества воды озера Котокель // Материалы международной научно-практической конференции «Объекты природного наследия и экотуризм», Улан-Удэ, п. Гремячинск, 25-27 августа 2014 г. Москва: Изд-во МГУ. 2014. С. 118-124. [Vorob'evskaja E.L., Gorshkova O.M., Zengina T.Ju., et al. Izuchenie gidrohimicheskikh pokazatelej kachestva vody ozera Kotokel' // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on «Natural Heritage Sites and Ecotourism», Ulan-Ude, sett.25-27 August 2014. Moscow: MSU Publishing House. 2014; 118-124. (In Russ).]
10. Глава Бурятии рассказал об острой нехватке полигонов для вывоза мусора с Байкала / Байкал-Daily. URL: <https://www.baikal-daily.ru/news/19/325432/>.
11. Государственный Доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2006 году» / Охрана озера Байкал. URL: <http://geol.irk.ru/baikal/activ/mactiv2006>.
12. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2009 г.» / Охрана озера Байкал. URL: <http://geol.irk.ru/baikal/activ/mactiv2009>.
13. Дашиева В., Хаззагаева Э. Не дожил до юбилея. В Бурятии лагерь «Байкальский бор» в последний раз принял детей / Infopol. URL: http://www.baikalfund.ru/news/baikal/article.wbp?article_id=cb8c103a-19fd-426c-8e4a-84313985403d.
14. Завьялов Ю. Минпромторг оценил создание «мусорной» отрасли в 5 трлн. руб./Хартия. URL: <http://mo.hartiya.com/news/10561/>
15. Калихман Т.П. Байкальская природная территория в институциональной модели охраны природы // География и природные ресурсы. 2008. №3. С. 65-74. [Kalihman T.P. Baikal natural territory in institutional model of nature conservation // Geography and natural resources. 2008; (3):65-74. (In Russ).]
16. Кожова О.М., Тимофеева С.С. Роль и место элодеи канадской в экосистеме Байкала // Водные ресурсы. 1986. №1. С. 177-178. [Kozhova O.M., Timofeeva S.S. Rol' i mesto jelodei kanadskoj v jekosisteme Bajkala // Vodnye resursy. 1986; (1):177-178. (In Russ).]
17. Комарова В., Подобедова Л. Мусор под госконтролем: кто будет регулировать рынок отходов / РБК. URL: <https://www.rbc.ru/business/12/10/2018/5bbf1ff49a7947f41673dfd2>.
18. Кто спасает Байкал от мусора / Первый Байкальский. URL: <https://1baikal.ru/soxranim-bajkal/volonteryi-bajkala/kto-spasaet-bajkal-ot-musora>.
19. Кутявина Т.И. Изучение процессов эвтрофикации водных объектов Кировской области: дис. ... канд. биол. наук. Киров, 2017. [Kutjavina T.I. Izuchenie processov jevtrofikacii vodnyh obiektoov kirovskoj oblasti: dis. ... kand. biol. nauk. Kirov; 2017. (In Russ).]
20. Мазурин И.М., Понуровская В.В., Колотухин С.П. Экологический тупик от сжигания мусора и возможные пути его преодоления // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2018. № 3-4. С.1-22. [Mazurin I.M., Ponurovskaja V.V., Kolotuhin S.P. Ekologicheskij tupik ot szhiganija musora i vozmozhnye puti ego preodolenija // Elektronnoe nauchnoe izdanie Al'manah Prostranstvo i Vremja. 2018; (3-4):1-22. (In Russ).]
21. Масленников А. Недостатки Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов/ Отходы.pyu. URL: https://www.waste.ru/modules/section/item.php?item_id=392.
22. Мороз Е. «Байкалкурорт» на страже экологии // Мир Байкала. 2009. №4 (24). С.46- 47. [Moroz E. «Bajkalkurort» na strazhe jekologii // Mir Bajkala. 2009;4 (24):46- 47. (In Russ).]
23. На Байкале в Бурятии уберут 40-летние свалки мусора / Сетевое издание «Ариг Ус online». URL: <https://arigus.tv/news/item/126084/>.
24. На Котокеле рекреационный сезон пока не разрешен / Информационное агентство «Восток-Телеинформ». URL: <http://vtinform.com/news/138/145850/>.
25. Названа причина экологической катастрофы на озере Котокель / Фонд содействия сохранению озера Байкал. URL: http://www.baikalfund.ru/news/baikal/article.wbp?article_id=cb8c103a-19fd-426c-8e4a-84313985403d.
26. Неронов Ю. В., Соколов А. В., Соколова В. Ф., и др. Состояние рекреационно-хозяйственного комплекса Прикотокелья и его возможное влияние на экосистему оз. Котокельское // Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2013. С. 254-260. [Neronov Yu.V., Sokolov A.V., Sokolova V.F., et al. The state of recreational and economic complexes at the lake Kotokel' catchment area and its possible influence on the lake ecosystem // Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Ed.-in-Chief N.M. Pronin, L.L. Ubugunov. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House. 2013; 254-260. (In Russ).]
27. Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления / Правительство РФ. URL: <http://government.ru/docs/>.
28. Озеро Котокель (Котокельское, Катакель) / Вода России: Научно-популярная энциклопедия. URL: <http://limno.org.ru/win/lakerus/l1114.php>.
29. Озеро Котокель / Магия Байкала. URL: www.landcover.org.
30. Озеро Котокель пытаются спасти / Око планеты. URL: <https://oko-planet.su/phenomen/phenomennews/114661-ozero-kotokel-pytayutsya-spasti.html>.
31. Озеро Котокельское / Иркипедия: энциклопедия и новости Приангарья. URL: http://irkipedia.ru/content/kotokelskoe_ozero.
32. Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л.

Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2013. 320 с. [Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Ed.-in-Chief N.M. Pronin, L.L. Ubugunov. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House. 2013; 320. (In Russ).]

33. Отчет о НИР. Влияние туристических баз, домов отдыха, населенных пунктов на экологическое состояние оз. Котокель и разработка мер по его рациональному использованию (заключительный за 1991-1993 гг.) // Фонды Востсибрыбцентра. Улан-Удэ; 1993. [Otchet o NIR. Vlijanie turisticheskikh baz, domov otdyha, naselennykh punktov na jekologicheskoe sostojanie oz. Kotokel' i razrabotka mer po ego racional'nomu ispol'zovaniju (zakljuchitel'nyj za 1991-1993 gg.) // Fondy Vostsibrybcentra. Ulan-Udje; 1993 (In Russ).]

34. Очиртарова О. Котокель снова под угрозой / Сетевое издание «АТВ online». URL: <http://tvatv.ru/news/1/344120/>.

35. Почему в Бурятии болеет озеро Котокель, рыба из которого смертельно опасна? / Комсомольская правда. URL: <https://www.irk.kp.ru/daily/25733/2723299/>.

36. Проблемы канализации и водоотведения в Прибайкальском районе / Байкал-Lake: Информационный портал. URL: <http://www.baikal-center.ru/books/element.php?ID=1250>.

37. Пронин Н.М. Историческая справка о вспышках алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии (гаффская болезнь) // Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2013. С.268-270. [Pronin N.M. Historical review// Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Ed.-in-Chief N.M. Pronin, L.L. Ubugunov. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House. 2013; 268-270. (In Russ).]

38. Росприроднадзор бьет тревогу: мусорные свалки губят байкальскую природу / Сетевое издание «Вести.Ру». URL: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=365984&cid=1>.

39. Россолимо Л. Л. Изменение лимнических экосистем под воздействием антропогенного фактора. М.: Наука; 1977. [Rossolimo L. L. Izmenenie limnicheskikh jekosistem pod vozdejstviem antropogennogo faktora. Moscow.: Nauka; 1977. (In Russ).]

40. Санжиев П. Озеро Котокель в Бурятии вернули людям / «Номер один». URL: <https://gazeta-n1.ru/news/society/76242/>.

41. «С Байкала на Байкал мусор возить?» – глава Бурятии не одобрил идею чиновников вывозить отходы из Турки в Максимиху / Информационное агентство «Байкал Медиа Консалтинг». URL: <https://www.baikal-media.ru/news/politics/356496/>.

42. Соголов С., Нимаев С. Почему передовые очистные на Байкале до сих пор не работают? / Сетевое издание «Ариг Ус online». URL: <https://arigus.tv/news/item/97557/>.

43. Субботин А. Начистоту об очистных Бурятии / «Газета РБ»: Интернет-газета Республики Бурятия. URL: <https://gazetarb.ru/news/section->

[society/detail-507454/](https://gazetarb.ru/news/section-society/detail-507454/).

44. Субботин А. Спутник Байкала озеро Котокель закрыто для туристов из-за токсичности воды и рыбы / ИТАР-ТАСС. URL: <https://tass.ru/obschestvo/580845>.

45. Территория и население Прибайкальского района / Прибайкальский район. Республики Бурятия: Краеведческий сайт, созданный журналистом А.З. Козыным. URL: <http://az-kozyn.narod.ru/terral.html>.

46. Уведомление жителей / ЭкоАльянс. URL: <https://экоальянс03.рф/uvedomlenie-zhitelej-o-prihode-ro/>.

47. Урок Котокеля / Новая Бурятия. URL: <https://newbur.ru/n/29543/>.

48. Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» / КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ad220e9b23aa80e99ca66763d7c66996c42e11b5/.

49. Чернин С. Миллиарды в помойку: Как Россия будет выходить из мусорного кризиса / Новые Ведомости. URL: <https://nvdaily.ru/info/123687.html>

50. Шантанова Л.Н., Мондодоев А.Г., Разуваева Я.Г., Пронина С.В. К этиологии алиментарно-токсической пароксизмальной миоглобинурии (гаффской болезни) на территории Республики Бурятия // Озеро Котокельское: природные условия, биота, экология / отв. ред. Н.М. Пронин, Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2013. С.272- 276. [Shantanova L.N., Mondodoev A.G., Razuvaeva Ya.G., Pronina S.V. To the etiology of ATPM (Haff disease) at the territory of Buryatia Republic // Lake Kotokel'skoe: natural conditions, biota, ecology / Ed.-in-Chief N.M. Pronin, L.L. Ubugunov. Ulan-Ude: Buryat Scientific Center of SB RAS Publishing House. 2013; 272-276. (In Russ).]

51. Щапов М. Проблема переработки мусора актуальна от Волоколамска до прибайкальских деревень / Taurica.net. URL: <https://taurica.net/319040-Mihail-Shapov-Problema-pererabotki-musora-aktual-na-ot-Volokolamska-do-pribaiyal-skih-dereven.html>.

52. Ян А. В Бурятии озеро Котокель спасут частично /Ваш проводник по России. URL: <http://www.ebftour.ru/articles.htm?id=7913>.

53. SWOT-анализ муниципального образования // Том II. Схема территориального планирования Прибайкальского района. Материалы по обоснованию проекта (пояснительная записка, графическое приложение). 170 с. [SWOT-analiz municipal'nogo obrazovaniya // Tom II. Shema territorial'nogo planirovaniya Pribajkal'skogo rajona. Materialy po obosnovaniyu proekta (pojasnitel'naja zapiska, graficheskoe prilozhenie). 170 s. (In Russ).]

54. Sakamoto M. Primary production by phytoplankton community in some Japanese lakes and its dependence on lake depth. Arch. Hydrobiol. 1966; (62): 1-28.