

9. Zinoviev D.S., Pichugin E.A., Cherepanov M.V. Basic problems of the state register of objects of accumulated harm to the environment. 2021. № 6 (66). P. 108-114. DOI: 10.36698/2304-5957-2021-6-108-114 EDN: KGJRJX (in Russian)

10. Klyotskina O.V., Oshchepkova A.Z., Somova T.N. Reduction of greenhouse gas emissions in MSW management. 2023, № 6 (78). With.... DOI 10.36698/2304-5957-2023-6- (in Russian)

11. Kostyleva N.V., Racheva N.L. Implementation by executive authorities of the subjects of the Russian Federation of measures from the "Action plan for the implementation of the foundations of state policy in the field of ecological development of the Russian Federation for the period up to 2030" in 2020. Astrakhan Bulletin of Ecological Education. 2021. № 6 (66). P. 146-157. DOI: 10.36698/2304-5957-2021-6-146-157 EDN: SQRREN (in Russian)

12. Kostyleva N.V., Racheva N.L., Gileva T.E. Implementation of measures from the "Action Plan for the Implementation of the Fundamentals of State Policy in the Field of Ecological Development of the Russian Federation for the Period up to 2030" by the Executive Authorities of the Subjects of the Russian Federation in 2021 // Astrakhan Bulletin of Environmental Education 2022, 6(72) 95-101. DOI: 10.36698/2304-5957-2022-6-95-101 EDN: LGZOAT (in Russian)

Астраханский вестник экологического образования. 2023, №6 (78). С. 48-52

Astrakhan Bulletin of Ecological Education. 2023, №6 (78): 48-52

Науки о Земле

Научная статья

УДК 556.114:550.42

DOI 10.36698/2304-5957-2023-6-48-52

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ ОЗЕР РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН, ВОЗНИКАЮЩИЕ В СЛЕДСТВИЕ ЗАСТРОЙКИ ИХ ВОДОСБОРА

**Акмалова Залия Булатовна, Мингазова Нафиса Мансуровна, Шигапов Иршат
Сайдашович**

**Казанский (Приволжский) федеральный университет
nmingas@mail.ru**

Аннотация: В статье рассмотрены основные экологические проблемы озер Республики Татарстан, возникающие в результате застройки их водосбора. В ходе исследований был проведен анализ структуры водосборного бассейна озер Архирейское и Ильинское. Основным следствием застройки водосбора является сокращение площади озера.

Ключевые слова: малые озера, водосбор, Республика Татарстан

Для цитирования: Акмалова З.Б., Мингазова Н.М., Шигапов И.С. Экологические проблемы малых озер Республики Татарстан, возникающие в следствие застройки их водосбора // Астраханский вестник экологического образования. 2023, №6 (78). С. 48-52 DOI 10.36698/2304-5957-2023-6-48-52

Earth Sciences

Original article

ECOLOGICAL PROBLEMS OF SMALL LAKES OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN ARISING AS A RESULT OF THE DEVELOPMENT OF THEIR CATCHMENT AREA

**Akmalova Z.B., Mingazova N.M., Shigapov I.S.
Kazan (Volga Region) Federal University
nmingas@mail.ru**

Abstract: The article considers the main ecological problems of the lakes of the Republic of Tatarstan, arising as a result of the development of their catchment area. In the course of the research, an analysis of the structure of the catchment basin of the Arhierejskoe and Ilinskoe lakes was carried out. The main consequence of the watershed development is the reduction of the lake area.

Key words: : small lakes, catchment area, Republic of Tatarstan

Малые озера являются важными элементами экосистем, служащими местами сохранения генофонда фауны и флоры и обеспечивающими биологическое разнообразие и устойчивое развитие территорий. Однако, в результате строительства на территории водосборов, малые озера сталкиваются с различными экологическими проблемами.

К примеру, вследствие значительного антропогенного воздействия в Республике Татарстан уже к 2018 г. исчезло более 30% озер, известных по результатам инвентаризации 1970-х гг., и эта тенденция продолжается [1, 2].

Водосбор является ключевым аспектом для сохранения экологического состояния озера. Он служит для сбора и сохранения осадков, воды, протекающей по поверхности земли, а также подземных вод, которые впоследствии питают озеро. Это позволяет поддерживать стабильный уровень воды в озере, обеспечивать естественный водный баланс и сохранять его экологическую целостность. Кроме того, водосборы с их естественной растительностью играют важную роль в фильтрации и очистке воды, прежде чем она попадет в озеро. Они способствуют удалению загрязнений, пестицидов, тяжелых металлов и других вредных веществ, которые могут негативно повлиять на экологическое состояние озера и его биологическое разнообразие.

Однако неправильное планирование и строительство на территории водосборов могут привести к серьезным экологическим проблемам. Застройка водосборов озер может иметь ряд негативных последствий для экологического состояния озер и их окружающей среды.

Одним из наиболее водных районов Республики Татарстан (РТ) является Лаишевский район. Всего в пределах Лаишевского района выявлено 241 водоемов общей площадью 579,55 га, из которых более 10 озер являются особо охраняемыми природными территориями, а именно памятниками природы [4]. В настоящее время водоемы Лаишевского района РТ испытывают значительное антропогенное воздействие в следствие застройки водосборов, что приводит к загрязнению, антропогенному эвтрофированию и сокращению площади озер.

Примером резкого сокращения площади водного зеркала служит карстовое озеро Чистое Лаишевского района РТ, расположенное в 2,7 км восточнее н.п. Чистое Озеро. По анализу космоснимков за 18 лет его площадь сократилась более чем в 2 раза. В 2004 г. площадь водного зеркала составляла 4,58 га, в 2013 г. – 2,99 га, в 2022 г. – 1,99 га. В реальной ситуации площадь озера с 1968 г. сократилась с 8,2 га [6] до 1,99 га (в 4,1 раза). Основной причиной обмеления озера является застройка прибрежной территории частными жилыми участками с северной, восточной и южной сторон озера, интенсивный забор воды артезианскими скважинами со стороны садоводческих товариществ и жилого сектора, а также прокладка автомобильной магистрали, перекрывающей подступ поверхностных вод к озеру.

В формировании экологического состояния озер значительное влияние имеет и функциональное использование территории. Каждый год обширные площади природных территорий Лаишевского района РТ отдаются под застройку жилья, объектов инфраструктуры и промышленных предприятий. Вследствие застройки вырубаются леса, нарушается плодородный слой почвы, изменяется движение подземных вод и нарушается ландшафт территории в целом. Все это отрицательно влияет на гидрологические и гидрохимические характеристики водоемов, что приводит к деградации озерных экосистем и их гибели.

Примером активного использования территории водосбора служит водосбор озера Архиерейское (Тарлашинское), расположенное в селе Тарлаши [5].

Современная геоэкологическая ситуация площади водосбора оз. Архиерейское характеризуется следующими показателями: 63% территории занято древесно-кустарниковой растительностью (леса и заросшие поля, бывшие сельскохозяйственные территории), застроенная территория (н.п. Тарлаши и новые выделяемые под застройку

земли) занимает около 19%, распаханная территория – 2%. Из этого следует, что в настоящее время не менее 20% водосбора подвергается антропогенному воздействию. На долю луговой растительности приходится 16% водосбора. По данным кадастровой карты и генерального плана Никольского сельского поселения на западные и восточные участки, примыкающие к озеру Архиерейское, были переданы под участки индивидуально-жилищного строительства (ИЖС), а на севере территории водосбора реализуется строительство высокоскоростной трассы М12 Москва-Казань-Екатеринбург. Данные мероприятия приведут к деградации и в перспективе к исчезновению озера Архиерейское, так как строительство трассы М12 отрезет около 21% площади водосбора оз. Архиерейское.

Общее изменение площади озера за последние годы представлено в таблице 1. Уже в настоящее время около 50% озера Архиерейское представлено мелководьями, зарастающими элодеей канадской (рис. 1) [8]. Фактически в ближайшие 10-15 лет озеро может разделиться на две части: с карстовой воронкой в северной части, с карстовой воронкой в центральной части, а южная часть окончательно заболотится и зарастет.

Таблица 1. Соотношение площадей озера и береговой застройки для оз. Архиерейское по космоснимкам
Table 1. The ratio of the areas of the lake and coastal development for the Lake Arhierejskoe based on space images

	Площадь застройки, тыс. кв. м	Увеличение площади застройки в % от 2010 г.	Площадь озера, тыс. кв. м	Уменьшение площади озера в % от 2010 г.
2020 г.	1094,7	+ 71,83	670,2	- 5,42
2015 г.	844,0	+ 32,48	677,2	- 4,43
2010 г.	637,1		708,6	

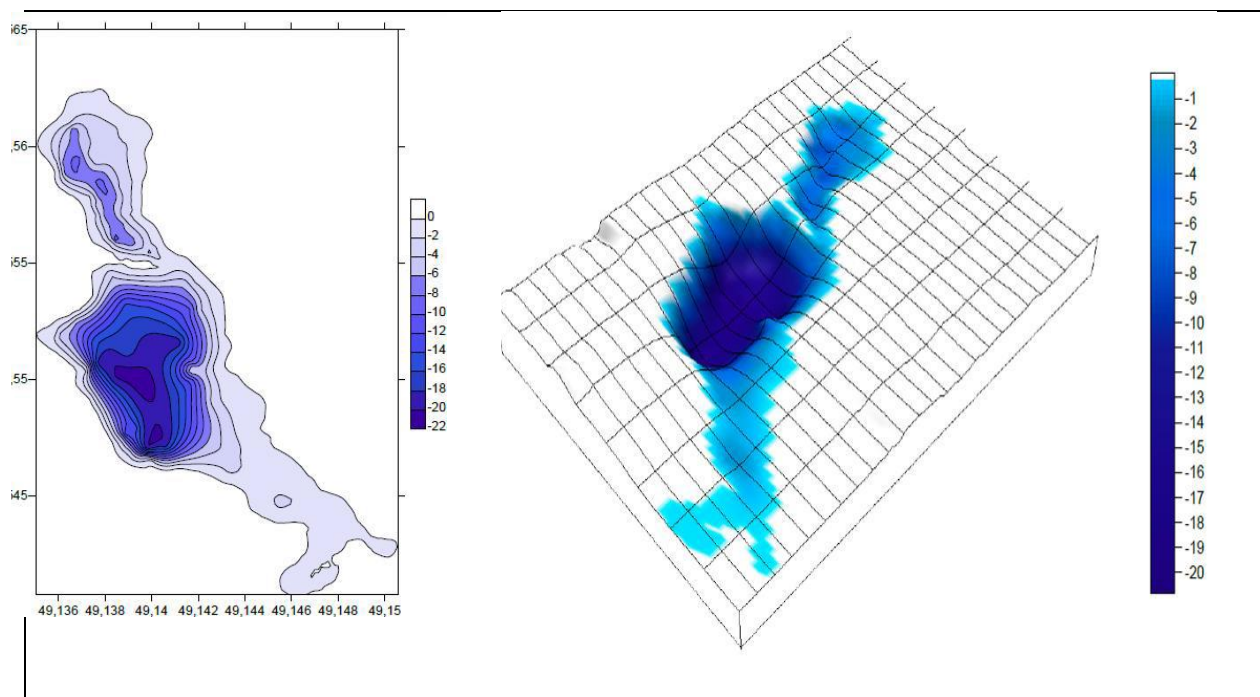


Рис. 1. Батиметрическая схема и объемная модель котловины озера Архиерейское [7]
Fig. 1. Bathymetric diagram and three-dimensional model of Lake Arhierejskoe

Также одним из примеров возникающих экологических проблем при застройке водосбора является озеро Ильинское Зеленодольского района Республики Татарстан. В 2019 г. территория северо-западного берега озера Ильинское и прилегающих к нему водно-болотных угодий были переведены в категорию земель под ИЖС и отданы под строительство коттеджного поселка «Серебряное озеро» (рис. 2) [6].

Озеро Ильинское располагается в Айшинском сельском поселении Зеленодольского района РТ и входит в охранную зону Раифского участка Волжско-Камского государственного биосферного природного заповедника (ВКГБПЗ), на южном и юго-восточном берегу расположено село Ильинское. Озеро является проточным – через него проходит малая река Сумка [10].

Современная геоэкологическая ситуация площади водосбора озера Ильинское представляет собой следующую картину: 46,7% территории занято древесно-кустарниковой растительностью, застроенная территория занимает около 9%. Из этого следует, что не менее 9% водосбора подвергается антропогенному воздействию. На долю луговой растительности приходится 16% территории водосбора, на долю болот – 4%.

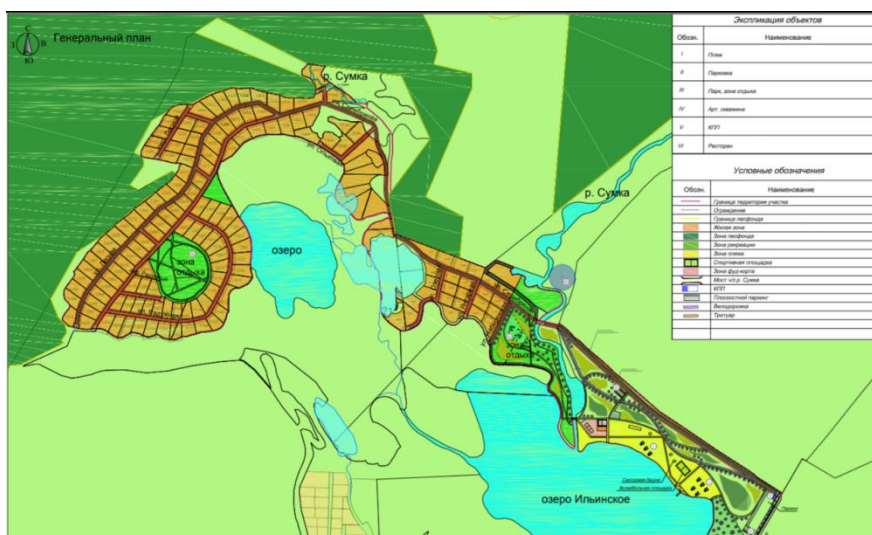


Рис. 2. Генплан застройки озера Ильинское [5]
Fig. 2. Master plan for the development of Lake Ilyinskoye

На основе публичной кадастровой карты генерального плана села Ильинское были выделены земли, определенные под ИЖС и определено, что при строительстве коттеджного поселка территория, занятая лесами, сократится до 5% и будет занимать только 41,2% территории водосбора оз. Ильинское, а застроенная территория водосбора увеличится в 2,5 раза и будет составлять около 26%.

Были проанализированы возможные экологические проблемы для озера Ильинское. Первая и самая существенная проблема будет связана с деградацией и возможным исчезновением озера Ильинское в связи с застройкой территории водосбора. Строительство на территории водосбора может перекрыть поверхностное питание водных объектов. Вторая проблема связана с утратой водно-болотных угодий вблизи озера Ильинское. Болота являются местом с высоким биоразнообразием и регулируют уровень воды в водоемах. Третья проблема обусловлена возможным развитием техногенной эрозии, результатом которой будет заиление и заболачивание водоема.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что строительство посёлка вблизи водоёма повлечёт за собой неизбежное возникновение экологических проблем и негативное воздействие на окружающую среду. Прогнозируется, что возведение жилых домов приведёт к изъятию почв, загрязнению поверхностных вод, нарушению рельефа, режима стока и ухудшит гидрологический режим. Жилая застройка планируется на территории водосбора озера Ильинского, в результате чего водоём может лишиться поступления поверхностного стока. При выпадении атмосферных осадков со строительных площадок может произойти вынос загрязняющих веществ по естественному уклону местности. В результате чего будет наблюдаться уменьшение содержания кислорода в воде, повышение содержания органических и взвешенных веществ, увеличение количества аммиачной формы азота, фосфатов и др.

В заключение отметим, что застройка водосбора малых озер в Республике Татарстан приводит к серьезным экологическим проблемам. Одной из основных проблем является сокращение площади озер, что может привести к ухудшению качества воды, сокращению биоразнообразия и нарушению равновесия в экосистеме в целом. Результаты исследований полностью подтверждают теорию «Озеро и водосбор – единая система», высказанную в работах многих отечественных лимнологов и геоэкологов [3 и др.].

Литература

1. Антропогенные изменения и восстановление экосистем малых озер (на примере Среднего Поволжья) / Дисс. ... докт. биол. наук / Н.М. Мингазова, – Казань. – 1999 г. Т. 1 – 460 с. Т. 2 – 260 с.
2. Водные объекты РТ. Справочник. Изд. 2-е дополненное и переработанное. – Казань: Изд. «Фолиант», 2018 – 512 с.
3. Драбкова В. Г., Сорокин И.Н. Озеро и его водосбор – единая природная система. – Ленинград : Изд. Наука, 1979 – 196 с.
4. Мингазова Н.М., Нуруллина А.Р. Инвентаризация водных объектов Лаишевского района Республики Татарстан и их экологические проблемы // Проблемы экологии Волжского бассейна. Труды 5-й всерос. научн. конф. 2020. С. 18 -24.
5. Набеева Э.Г., Мингазова Н.М., Шигапов И.С., Зарипова Н.Р., Шакирова Л.А., Павлова Л.Р. Геоэкологическая оценка состояния озера Архирейское Лаишевского района Республики Татарстан / Э.Г. Набеева, Н.М. Мингазова, И.С. Шигапов, Н.Р. Зарипова, Л.А. Шакирова, Павлова Л.Р. // Международный научно-исследовательский журнал. - № 4 (118). - 2022. - С. 24-28.
6. Новостной ресурс «Реальное время». – URL: <https://realnoevremya.ru/articles/192870-brend-tatarstana-okazalsya-pod-ugrozoy-zastroyki> (Дата обращения: 09.10.2023).
7. Озера Среднего Поволжья. – Ленинград: Изд. «Наука», 1976 – 236 с.
8. Отчет о научно-исследовательской работе: Комплексное экологическое изучение озера Архирейское в селе Тарлаши Лаишевского района Республики Татарстан, разработка предложений по экореконструкции озера /Казан. Приволж. Федерал. унив-т, научн. рук. проф. Мингазова Н.М. – Казань: 2021 – 106 с.
9. Официальный сайт «ПКС Росреестр». – URL: <https://pkk.rosreestr.ru> (Дата обращения: 09.10.2023).
10. Унковская Е.Н., Мингазова Н.М., Павлова Л.Р. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика озер Райфы: Труды Волжско-Камского государственного природного заповедника. – Казань. – 2002. – № 5. – С. 9-36.

References

1. Anthropogenic Changes and Restoration of Ecosystems of Small Lakes (on the Example of the Middle Volga Region). ... Doc. Biol. Sci. / N.M. Mingazova, – Kazan. – 1999. Vol. 1 – 460 p. Vol. 2 – 260 p. (in Russian)
2. Water bodies of the Republic of Tatarstan. Handbook. Ed. 2nd Expanded and reworked. Kazan: Izd. Folio, 2018 – 512 p. (in Russian)
3. Drabkova V.G., Sorokin I.N. The lake and its catchment area are a single natural system. – Leningrad : Izd. Nauka, 1979 – 196 p.
4. Mingazova N.M., Nurullina A.R. Inventory of water objects of the Laishevsky district of the Republic of Tatarstan and their ecological problems. Trudy 5-skogo vseros. Scientific. Conf. 2020. pp. 18-24. (in Russian)
5. Nabeeva E.G., Mingazova N.M., Shigapov I.S., Zaripova N.R., Shakirova L.A., Pavlova L.R. Geoeological assessment of the state of the Arkhiereyskoye Lake of the Laishevsky district of the Republic of Tatarstan. - //International Research Journal. - № 4 (118). - P. 24-28. № 4 (118). - 2022. - P. 24-28. (in Russian)
6. Realnoe Vremya news resource. – URL: <https://realnoevremya.ru/articles/192870-brend-tatarstana-okazalsya-pod-ugrozoy-zastroyki> (Accessed: 09.10.2023). (in Russian)
7. Lakes of the Middle Volga region. Leningrad: Izd. Nauka, 1976 – 236 p. (in Russian)
8. Report on research work: Comprehensive ecological study of Lake Arkhiereyskoye in the village of Tarlashi, Laishevsky district of the Republic of Tatarstan, development of proposals for ecorehabilitation of the lake. Volga region. Federal. Univ-T, Sci. Hands. Prof. Mingazova N.M. – Kazan: 2021 – 106 p. (in Russian)
9. Official website of PPK Rosreestr. – URL: <https://pkk.rosreestr.ru> (Accessed: 09.10.2023).
10. Unkovskaya E.N., Mingazova N.M., Pavlova L.R. Hydrological and hydrochemical characteristics of the Raifa lakes: Proceedings of the Volga-Kamsky State Nature Reserve. –Kazan. – 2002. – № 5. P. 9-36. (in Russian)