

1	2	3	4	5
4	кресс-салат	III	V	умеренно токсичные
	редис	V	IV	малотоксичные
5	кресс-салат	III	IV	умеренно токсичные
	редис	V	II	опасно токсичные

В соответствии с принципом избыточной экологической безопасности целесообразно оценивать токсичность ДО реки, загрязнёнными исследованными металлами, по всхожести семян для кресс-салата, для редиса – по длине корня проростка. Наиболее чувствительной тест-системой следует считать редис. В зоне промышленного освоения осадки р. Худолаз относятся по редису категориям – малотоксичной (створ 4) и опасно токсичной (створ 5).

#### Библиографический список

1. Суюндуков Я. Т., Янтурин С. И., Сингизова Г. Ш. Накопление и миграция тяжелых металлов в основных компонентах антропогенных экосистем Башкирского Зауралья в зоне влияния объектов горнорудного комплекса. Уфа : АН РБ, Гилем, 2013. 156 с.
2. Мур Дж., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах: Контроль и оценка влияния. М. : Мир, 1987. 288 с.
3. Сибай: энциклопедия / гл. ред. Х. Х. Сулейманов. Уфа : Башк. энцикл., 2015. 560 с.
4. Гареев А. М. Реки и озера Башкортостана. Уфа : Китап, 2001. 260 с.
5. Багдасарян А. С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов : дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 159 с.
6. Методические указания «Определение массовой доли металлов в пробах почв и донных отложений. Методика выполнения измерений методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии». СПб. : Гидрометеиздат, 2006. 30 с.
7. Добыча нерудных строительных материалов в водных объектах. Учет руслового процесса и рекомендации по проектированию и эксплуатации русловых карьеров. СПб. : Изд-во «Глобус», 2012. 140 с.
8. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно загрязненных почв. СПб., 2009. 19 с.
9. Ахтямова Г. Г. Антропогенная трансформация состава донных отложений бассейна р. Пахра (Московская область) // Метеорология и гидрология. 2009. № 2. С. 80–88.

### МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПОКАЗАТЕЛИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ОЗЕРЕ БАЙКУЛЬ (ВОЛЖСКО-КАМСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

*И. И. Зиганшин, Д. В. Иванов, Р. Р. Хасанов*

*Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, water-rf@mail.ru*

В статье представлены морфометрические характеристики и результаты грунтовой съемки озера Байкуль, расположенного в охранной зоне Саралинского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного

заповедника. Определена мощность донных отложений и современная скорость осадконакопления, которая находится в интервале типичных значений, характерных для озер региона.

Ключевые слова: озера, донные отложения, осадконакопление, заиление, Волжско-Камский заповедник.

Озеро Байкуль – одно из немногочисленных озер охранной зоны Саралинского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. Оно расположено на левом берегу Куйбышевского водохранилища (рис.), в пределах II надпойменной террасы р. Волги с абсолютными отметками рельефа 55–60 м. Озеро образовано в результате постепенного отчленения глубоко вдающегося в сушу залива Куйбышевского водохранилища абразионно-аккумулятивными пересыпями в 1957–1960 гг. Полная изоляция озера и прекращение его питания волжскими водами произошло в 1962 г. Питание озера обеспечивается грунтовыми и атмосферными водами.

Водоем имеет удлинённую форму и по степени развития береговой линии относится к слабоизрезанным озерам. Береговая область западной и северной части озера пологая и характеризуется развитием массивно-зарослевого типа зарастания. Восточный берег представляет собой крутой склон III надпойменной террасы р. Волги, который сложен преимущественно желто-бурыми делювиальными суглинками, в нижней части сменяющимися песками.

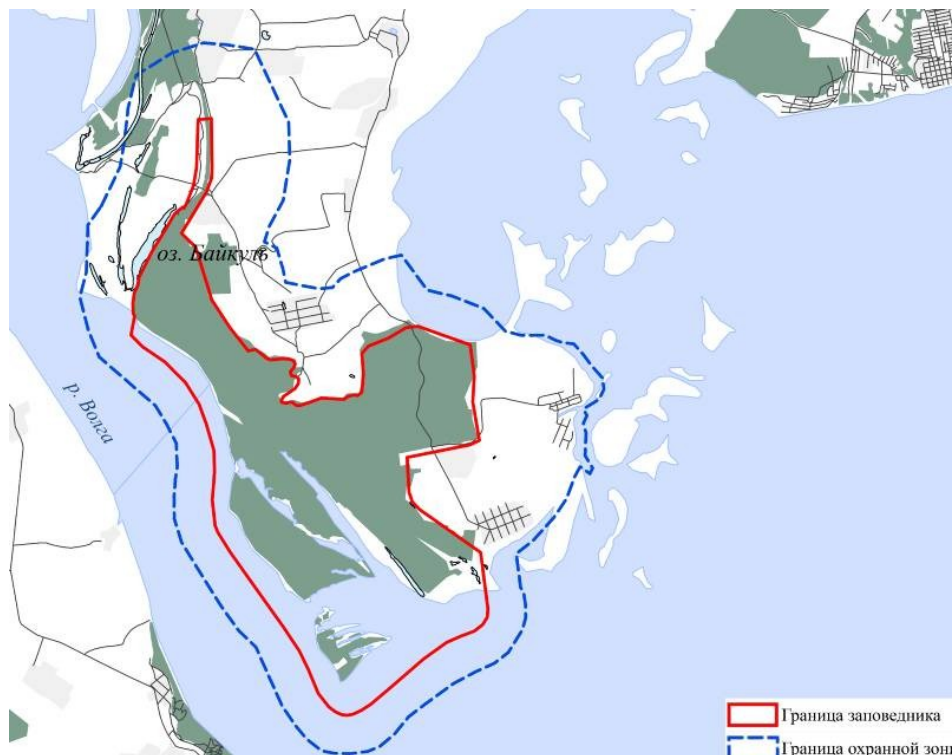


Рис. 1. Местоположение озера Байкуль

По площади водного зеркала Байкуль относится к классу малых озер, являясь крупнейшим водоемом на территории Саралинского участка Волжско-Камского заповедника и его охранной зоны. Озеро не отличается большой глубиной, что обусловлено его гидрогенным генезисом. Максимальных отметок оно достигает в центральной и северной части (табл. 1).

Таблица 1

**Морфометрические параметры оз. Байкуль**

Площадь, га	Объем, тыс. м <sup>3</sup>	Длина, м	Ширина, м		Глубина, м		Длина береговой линии, м
			сред.	макс.	сред.	макс.	
52,2	747,5	2707,0	192,7	305,9	1,4	2,7	5822,3

Батиметрическая и грунтовая съемки озера были выполнены в августе – сентябре 2020 г. Для определения мощности отложений и оценки скорости осадконакопления по профилям, охватывающим различные интервалы глубин, гравитационной трубкой ГОИН–1 и буром Гиллера было отобрано 17 кернов ненарушенного сложения.

Донные отложения оз. Байкуль сформированы минеральными осадками с содержанием органического вещества 1,3–3,5% и отнесены к типу песчаных илов с долей пелитовой фракции 11–13%.

Вторичные отложения озера, сформировавшиеся уже после его отчленения от материнского водоема, заметно отличались от подстилающих их грунтов, представленных аллювиальными отложениями разнообразного гранулометрического состава – от песков до глин, а также затопленными торфяно-болотными и серыми лесными почвами, хорошо сохранившими свои морфологические признаки. Озерные осадки имели более рыхлую структуру, а также несколько более темную окраску, обусловленную изменением продукционных характеристик водного объекта в результате его изоляции.

Наличие практически во всех исследованных кернах маркерных слоев позволило оценить мощность собственно озерных отложений, накопленных в озере за период с 1957 по 2020 гг. В среднем по озеру она составила 16 см. Мощность осадков растет по мере увеличения глубины водоема и в профундали достигает своего максимума – 27 см. Согласно расчетам, скорость осадконакопления в оз. Байкуль в различных интервалах глубин варьирует в диапазоне от 1 до 5 мм в год.

Суммарный объем донных отложений, аккумулярованных в озере за 63 года, оценивается величиной 63611 м<sup>3</sup>, что составляет ~9% от исходного объема озера при текущей отметке уровня воды (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели накопления донных отложений в оз. Байкуль**

Глубина отбора, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Средняя мощность отложений, см	Объем отложений, м <sup>3</sup>
< 1	123187,2	6	6159,4
1–2	310484,2	16	31048,4
> 2	88011,4	27	26403,4
Всего	521682,8	16	63611,2

В целом показатели интенсивности накопления донных отложений в оз. Байкуль лежат в интервале среднемноголетних значений, характерных для озер Республики Татарстан [1, 2], и отражают универсальные закономерности формирования осадков в водоемах, расположенных в сходных физико-географических условиях. Темпы современного осадконакопления в озере не вызывают значительных опасений при анализе перспектив его заиления и существования как водного объекта.

#### **Библиографический список**

1. Иванов Д. В., Осмелкин Е. В., Зиганшин И. И. Исследование современного и исторического осадконакопления в водоемах Приволжской возвышенности и Низменного Заволжья // Труды Карельского научного центра РАН. Сер. Лимнология и океанология. 2018. № 9. С. 31–43.

2. Иванов Д. В., Зиганшин И. И., Осмелкин Е. В. Оценка скорости осадконакопления в озерах Казани и Приказанья // Георесурсы. 2011. № 2. С. 46–48.

### **ГЕНЫ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ БАКТЕРИОЦЕНОЗОВ ВОДЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО ДОНА**

*Л. Е. Хмелевцова, Е. М. Кудеевская, А. В. Гильдебрант, И. С. Сазыкин*  
*Южный федеральный университет,*  
*lehmelevcova@sfnedu.ru, kudeevskaya@sfnedu.ru*  
*gildebrant@sfnedu.ru, issa@sfnedu.ru*

В данной работе представлены результаты исследования клинически значимых генов антибиотикорезистентности в поверхностных водах и донных отложениях Нижнего Дона. Были обнаружены гены устойчивости к карбапенемам (*VIM* и *OXA-48*), а также тетрациклину (*TetO/TetM*).

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, поверхностные воды, донные отложения.

Распространение антибиотикоустойчивости в современном мире представляет значительную проблему и привлекает внимание исследователей из разных стран. Объекты окружающей среды (поверхностные и грунтовые воды, почва, донные отложения, сточные воды) могут служить «горячими точками», в которых происходит масштабный обмен детерминантами резистентности между клиническими штаммами и природными бактериями. Важную роль в появлении и распространении антибиотикоустойчивости играют водные экосистемы [1]. Присутствующие в воде автохтонные бактерии смешиваются и обмениваются генетическим материалом (гены, мобильные элементы) с аллохтонной микрофлорой различного происхождения, в результате чего развивается устойчивость к антибиотикам. Антропогенная нагрузка может способствовать загрязнению водных объектов генами антибиотикорезистент-