

# АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ на озеро Средний Кабан г. Казань и предложения по оптимизации ЕГО СОСТОЯНИЯ

**Работа посвящена изучению современного состояния озеро Средний Кабан (г. Казань). Озеро долгое время испытывало влияние сточных вод предприятий и городских ливневых сточных вод. Состояние воды в водоёме оценивается как «неудовлетворительное». В связи с этим требуется разработка мероприятий по оптимизации состояния озера для спортивно-оздоровительных целей. В статье приведены материалы по изучению гидрохимического режима, воздействия сточных вод на гидрофизические показатели и гидрохимический режим водоёма, предложены рекомендации по оптимизации состояния водоёма.**

соревнований и учебно-тренировочного процесса по академической гребле. В связи с этим акватория озера была выбрана для размещения Центра гребных видов спорта для соревнований XXVII Летней Всемирной Универсиады 2013 г. Однако в настоящее время осуществлению проекта Центра гребных видов спорта препятствует высокая степень загрязнённости воды и донных отложений озера. В связи с этим актуальным является выявление и анализ источников антропогенного воздействия на озеро, изучение возможностей снижения загрязнённости поступающих сточных вод.

## Введение

Урбанизированные территории характеризуются интенсивным воздействием на окружающую среду, приводящим к нарушению экологического равновесия региона. Одним из элементов природной системы урботерриторий, испытывающих наибольший антропогенный пресс, являются поверхностные водные объекты. Сильное антропогенное воздействие приводит к ухудшению качества водной среды и экологического состояния, к нарушению структурно-функциональной организации водных экосистем, снижению водохозяйственной, рыбохозяйственной и рекреационной ценности водоемов. Эффективность решения задач рационального природопользования урбанизированных территорий во многом зависит от полноты и достоверности используемой для этих целей информации о состоянии водных объектов.

Озеро Средний Кабан (оз.Ср. Кабан) расположено в Приволжском районе г. Казань (рис.1). Морфометрические параметры оз. Ср. Кабан (площадь 129 га, длина 3,3 км, средняя глубина 7,9 м) соответствуют требованиям, предъявляемым к проведению

**Н.М. Мингазова\***,  
доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией оптимизации водных экосистем факультета географии и экологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет

**А.В. Никитин**,  
аспирант, факультет географии и экологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет

## Результаты и их обсуждение

*Физико-географическая и гидрологическая характеристика*

Оз. Ср. Кабан – самый крупный водоем системы озёр Кабан, расположен к югу от оз. Нижний Кабан. Озерная система Кабан состоит из трех водоемов – Нижний, Средний, Верхний Кабан и двух протоков – Ботанический и Булак. Оз. Нижний [1] и Ср. Кабан соединяются между собой протоком Ботанический. Происхождение озер системы Кабан – старично-карстовое или эрозионно-карстовое, их следует относить к древним старицам р. Волга. Ориентировочный возраст озерной системы Кабан – 10–40 тыс. лет. Береговая линия оз. Ср. Кабан извилистая и образует по западному берегу два залива (рис.1). Северо-восточный берег озера пологий, юго-западный – крутой, местами обрывистый, на нем расположено большинство промышленных предприятий и жилых застроек. От Чертова угла в сторону оз. Верх-

\* Адрес для корреспонденции: nmingas@mail.ru

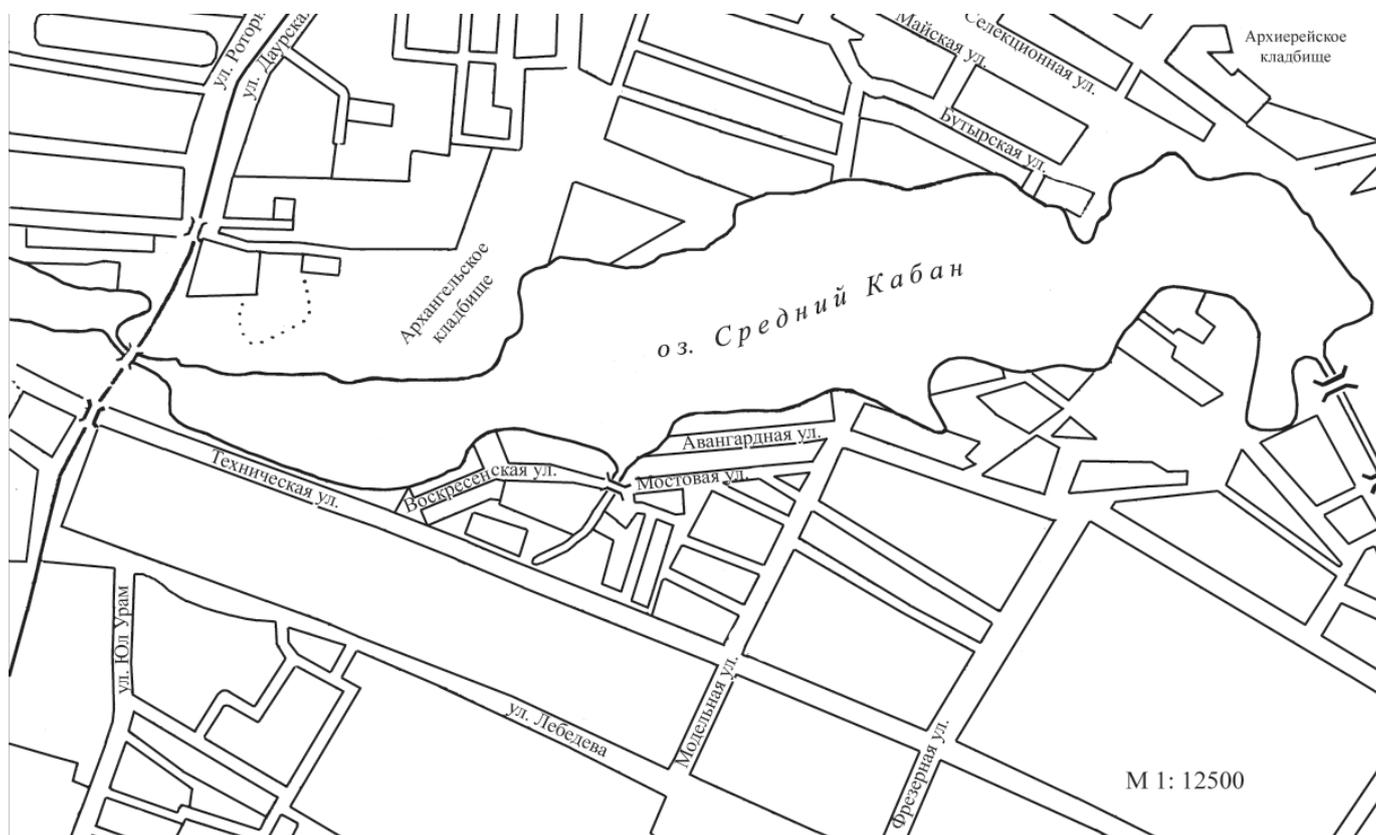


Рис. 1. Карта-схема расположения оз. Средний Кабан.

ний Кабан и Куйбышевского водохранилища отходит дрена (длина более 2 км, ширина 10 м, глубина до 1,5 м), по которой отводится избыток воды (ежегодно откачивается до 23 млн. м<sup>3</sup>). Озеро Ср. Кабан относится к частично зарегулированным водоемам, уровень его держится на отметке 51,5 м абс. выс. Основные морфометрические характеристики оз. Ср. Кабан приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные морфометрические характеристики озера Средний Кабан (Экологический паспорт озера Средний Кабан, 2007 г.)

Характеристика	Значение
Координаты центра озера	55° 45' 04" с.ш./ 49° 08' 44" в.д.
Высота над уровнем моря, м. абс.	47 (51)
Площадь сохранившегося водосбора, га	66,1
Площадь озера, га	129 (112-142 по литер. данным)
Длина, м	3300
Ширина, м (средняя/максимальная)	429/622
Глубина, м (средняя/максимальная)	7,9/22,8
Объем воды, тыс. м <sup>3</sup>	11156,2

#### Характеристика антропогенного воздействия

Антропогенное воздействие на оз. Ср. Кабан связано с развитием Южной промышленной зоны (ЮПЗ) г. Казань. История загрязнения водоема началась в XIX в., когда сточные воды, поступающие от предприятий в оз. Нижний Кабан, стали загрязнять воду соседнего озера. До XVIII в. воды оз. Ср. Кабан были гидрокарбонатно-кальциевыми, мягкими и маломинерализованными. По исследованиям известных химиков (Бутлеров, Якобий, 1866, цит.: [2]) они были пригодны для питьевых целей. Оз. Ср. Кабан долгое время использовалось жителями исключительно для рекреационных целей (сады, прогулки на пароме, купание) [2].

С 1928 г. началось активное развитие ЮПЗ со строительством крупных промышленных предприятий на западном берегу оз. Ср. Кабан. С 1930 г. водоем стал выполнять функцию водоема-охладителя вновь построенной ТЭЦ-1. На восточном берегу озера (современное место строительства Центра гребных видов спорта) до 1970 г. складировались отходы ТЭЦ-1 (золоотвал). Строительство железнодорожной насыпи в 1928 г. значительно ухудшило водообмен с оз. Нижний Кабан. До начала 1990-х годов в оз. Ср. Кабан поступали хозяйственно-фекальные сточные воды, воды ливневой канализации, промышленные сточные воды, в том числе с химкомбината им. М. Вахитова,

ТЭЦ-1, заводов СК им. Кирова, РТИ, «Искож», «Теплоконтроль» и др.

Длительное промышленное загрязнение озер привело к резкому ухудшению качества вод озера Нижний и Ср. Кабан. В 1980 г. система озера Кабан была признана «предельно грязными» водоемами (массовые заморы рыб на обоих озерах, дефицит кислорода, заражение вод сероводородом, превышения ПДК в 10-100 раз по ряду веществ). Начиная с 1981 г. для озера Нижний и Ср. Кабан проводились специальные оздоровительные мероприятия, разработанные «Казгражданпроектом» совместно с КГУ и другими организациями. В 1981 г. была создана временная двусторонняя проточность путем откачки воды через проток Булак и дрена. В соответствии с проектом большая часть промышленных сточных вод была отведена на городские очистные сооружения. В 1987-1990 гг. в западной части оз. Ср. Кабан проводилось изъятие загрязненных донных отложений. В результате реализации проекта оздоровления значительно улучшилось состояние оз. Нижний Кабан и частично улучшилось качество воды и экологическое состояние оз. Ср. Кабан.

В настоящее время в оз. Ср. Кабан поступают условно чистые сточные и промышленно-ливневые сточные воды ТЭЦ-1, ОАО «Завод синтетического каучука» и сточные воды ливневой канализации (около 20 выпусков). Озеро является приёмником ливневых сточных вод микрорайонов Горки-1, Горки-2, Танкодрома, части Советского района и ЮПЗ г. Казань. В прибрежной зоне имеются свалки бытового и строительного мусора.

*Воздействие сточных вод на гидрофизические показатели и гидрохимический режим водоёма*  
Антропогенное воздействие на оз. Ср. Кабан имеет последствиями термальное и химическое загрязнение вод и донных отложений. Так, минимальная и максимальная температуры воды на поверхности озера фиксировались в среднем на 1,5 °С выше, чем в озерах Нижний и Верхний Кабан; в данном озере отмечался наибольший по величине слой металимниона. Прозрачность воды по Секки в оз. Ср. Кабан изменялась по сезонам и годам (2005-2009 гг.) от 0,6 до 1,5 м, в среднем составляла невысокие значения (0,67 м), цвет воды характеризовался как зеленоватый или зеленовато-коричневатый.

По данным исследований лаборатории оптимизации водных экосистем КГУ за 2002-2009 гг., с привлечением специализированных лабораторий, а также на основе анализа ведомственных данных Казанской ТЭЦ-1,

**Е.Н. Унковская,**  
старший научный сотрудник,  
Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник

**Л.Р. Павлова,**  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории оптимизации водных экосистем факультета географии и экологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет

**Э.Г. Набеева,**  
кандидат биологических наук,  
младший научный сотрудник лаборатории оптимизации водных экосистем факультета географии и экологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет

ГУ «УГМС РТ», ЦСИАК Минприроды РТ за 2007-2009 гг., гидрохимический режим озера в значительной степени зависит от антропогенного воздействия.

Поверхностный слой воды (0–2 м) загрязнён сероводородом и нитритами (2,2–3,0 и 2,4 ПДК), относится по принятой в научной литературе эколого-санитарной классификации (ЭСК) качества поверхностных вод к IV классу качества вод («загрязненные») из 5 классов. Слой воды 2–4 м также загрязнён сероводородом и нитритами (2,8 и 16 ПДК), относится к «грязным» водам (V класс качества воды). Слой воды 4–10 м является наиболее загрязнённым, относится по ЭСК к «грязным», наблюдаются превышения по значениям БПК, ХПК, биогенным веществам. Принятый нормативный индекс загрязнённости воды (ИЗВ6), включающий 7 классов качества вод, в оз. Ср. Кабан изменялся по годам и соответствовал в 2009 г. в поверхностных слоях озера III классу («умеренно-загрязненные» воды), в придонных слоях – VII классу («чрезвычайно грязные» воды). Средние значения ИЗВ (по 6 показателям) изменялись в поверхностных слоях (2005-2009 гг.) от 1,04 до 5,07, в придонных слоях (2009 гг.) – от 117,19 до 146,49, что обусловлено значительными превышениями ПДК в придонных слоях воды по нефтепродуктам и тяжелым металлам.

Наибольший вклад в антропогенное воздействие на оз. Ср. Кабан вносят сбросы сточных вод Казанской ТЭЦ-1, ОАО «Казанский завод синтетического каучука» и ливневой канализации. Данные о качественном и количественном составе сточных вод, поступающих в озеро, представлены в *табл. 2*.

