

## ЭКОЛОГИЯ

**С.В. Горюнова****Основные типы городских водоемов  
и возможные пути их инженерно-  
экологического обустройства**

В статье приведены результаты исследования экологического состояния двух водоемов, находящихся на городской территории. Изучены гидрохимический режим и качество водной среды. Рассматривается прогноз развития экологической ситуации в водоемах. Делается вывод о необходимости проведения специальных инженерно-экологических мероприятий.

*Ключевые слова:* городские пруды; техногенные скопления вод; антропогенная деградация водного объекта; фазы техногенной деградации; инженерно-экологическое обустройство водных объектов.

«**В**оды являются важнейшим компонентом окружающей природной среды, возобновляемым, ограниченным и уязвимым природным ресурсом, используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на ее территории, обеспечивают экономическое, социальное, экологическое благополучие населения, существование животного и растительного мира» — гласит Водный кодекс РФ [1: с. 17]. Все антропогенные воздействия, оказывающие существенное влияние на литосферу, атмосферу, почву (педосферу) или урбанизированную среду, всегда, в конечном счете, благодаря атмосферным осадкам, почвенному стоку, миграции подземных вод и другим процессам, связанным с круговоротом воды, отражаются на гидросфере [4].

Различные водные объекты характеризуются разным уровнем деградации водной среды и ее живой составляющей, вызванной антропогенными воздействиями. В настоящее время огромная часть пресноводных экосистем существует и продолжает функционировать, находясь под прессом высоких концентраций поллютантов различной природы, теплового перегрева, избыточного поступления биогенных веществ и т. п. Поскольку подобные ситуации являются обыденными в Российской Федерации, то их можно рассматривать как прогностические (предупреждающие) модели любых чрезвычайных ситуаций, которые могут сформироваться в водных экосистемах любых регионов, если производство развивается без учета и анализа возможных экологических последствий. Необходимо проведение анализа гидробиологических процессов, происходящих в водных экосистемах, что позволит на его основе

прогнозировать изменения качества вод, проследить дальнейшую судьбу водного населения, выявить акватории, наиболее подверженные антропогенному вмешательству. Это позволит определить систему водоохраных мероприятий, выделить основные этапы их проведения.

В современном мире урбанизация стала мощным экологическим фактором, изменяющим среду обитания. При этом многие городские водоемы (озера, пруды) утрачивают свой облик, а их воды становятся непригодны для питьевого, хозяйственно-бытового и культурно-бытового назначения, а также для рыбоводства. Общее количество прудов в России неизвестно, хотя они всегда существовали почти во всех поселениях. В крупных городах количество малых водоемов, как правило, весьма велико. Так, известно, что в 1872 г. в городской черте Москвы, приблизительно занимавшей пространство, ограниченное Садовым кольцом, их насчитывалось около 200. Однако только за последнее столетие на территории города исчезло более 700 озер, болот и прудов. В настоящее время на территории Москвы насчитывается около 350 водоемов с площадью более 0,01 га, 79 из них расположено на особо охраняемых территориях архитектурно-парковых ансамблей [7]. Под малым городским водоемом мы понимаем любой водоем, расположенный на урбанизированной территории, размеры которого сопоставимы с основными элементами городской застройки (зданиями, сооружениями, транспортными магистралями) [2].

Сохранить водные объекты и вернуть им экологически приемлемые свойства и качества, используя лишь природоохранные меры, в настоящее время практически невозможно: оказываемое на них и их водосборные бассейны антропогенное воздействие значительно превышает гомеостатические возможности водных экосистем. Необходимо проведение как инженерно-технических, так и экологических мероприятий — осуществление инженерно-экологической реабилитации малых водоемов. Ведущими инженерно-техническими мероприятиями в решении экологических проблем водоемов являются [8]:

- охрана — строгое выполнение комплекса законодательных, организационных и санитарно-технических мероприятий;
- защита — изоляция источника загрязнения, способствующего ухудшению экологического состояния водоема;
- консервация — сохранение современного облика водоема;
- реабилитация — восстановление в водоемах приемлемых экологических условий для поддержания функционирования экологических систем;
- реставрация — возвращение водоему того облика, что был присущ ему в определенный исторический момент;
- реконструкция — создание условий для существования водного объекта в современных условиях с возможностью сохранения или благодаря воссозданию исторически ценных элементов;
- изоляция — ограничение доступа к водоему населения;
- ликвидация — полное уничтожение водоема.

Выбор облика водоемов при проведении инженерно-экологического обустройства городских прудов является достаточно трудной задачей, поскольку большинство из них были созданы искусственно и даже в первоначальный период своего существования могли представлять собой интенсивно загрязняемые водоемы с низким видеоэкологическим потенциалом. Например, знаменитые Чистые пруды, расположенные в центре г. Москвы, стали так называться только после их очистки, предпринятой в XVII веке по требованию Александра Меншикова, купившего неподалеку от них земельный участок. Ранее в них сбрасывались отбросы со скотобоен, и они именовались Погаными прудами [9].

Как показывает изучение опыта различных стран, наиболее удовлетворительные результаты получены при восстановлении водных объектов в том облике, который им был свойствен в XVII–XIX вв. [3]. Данные программы включают не только мероприятия, направленные на улучшение качества вод, но также и на реконструкцию некоторых гидротехнических сооружений, традиционных для этого периода. Так, в настоящее время часто восстанавливают водяные мельницы и мельничные пруды, а в ряде европейских стран в этих же целях реконструируют многие уже давно не функционирующие малые гидроэлектростанции, также ставшие в наши дни «элементом исторического облика». Однако при проведении таких мероприятий, как реабилитация, реконструкция или реставрация, возможно восстановление только внешнего облика водоема, а не самой водной экосистемы, существовавшей в конкретную историческую эпоху. Восстановить экосистему практически невозможно — произошла необратимая трансформация окружающей территории. В настоящее время для улучшения среды обитания водных организмов, повышения концентрации кислорода в воде используются аэраторы, циркуляционные системы и другие специальные устройства. Водоемы при этом превращаются в природно-техногенные или полностью техногенные системы [3].

При решении вопросов исторического правдоподобия, социальной привлекательности, экологического состояния водоема и используемых технических возможностей всегда необходим определенный компромисс.

Установлено, что к основным факторам, негативно воздействующим на экологические параметры водоемов, относятся: загрязнение (химическое, физическое, биологическое и др.); эвтрофирование (химическое, термическое, дестратификационное); засорение; наличие патогенных организмов в водной среде; характер водосборных бассейнов [5; 8]. Изучение этих процессов и выявление их экологических последствий создают основу для разработки и реализации проектов инженерно-экологического обустройства городских водоемов.

Поэтому одной из целей исследования являлось изучение экологического состояния двух городских водоемов, одним из которых является пруд в столице, другим — техногенный водоем в городе Зеленограде.

Городские водоемы отличаются большим разнообразием, но по своему происхождению и первоначальному использованию могут быть объединены

в основные группы (типы) [2]: 1) природные водоемы; 2) искусственные водоемы хозяйственно-бытового назначения; 3) искусственные водоемы рекреационного назначения; 4) техногенные водоемы.

1) Наиболее древними по происхождению являются водные объекты, образовавшиеся из *природных водоемов, существовавших еще до поселения людей на этой территории*. Оказавшись в границах поселений сельского типа, эти водоемы интенсивно используются в хозяйственных целях. Происходит слабая и умеренная антропогенная деградация природных водоемов [5]. Под слабой антропогенной деградацией подразумевается такое состояние водных объектов, которое характеризуется снижением численности хозяйственно ценных видов и спорадическим ухудшением качества вод. Умеренная антропогенная деградация соответствует переходу водного объекта в такое состояние, при котором процессы самоочищения и самовосстановления уже не справляются с антропогенной нагрузкой и ухудшение качества вод носит периодический характер (регулярно повторяется). Иногда улучшение экологического состояния водоема происходит в результате проведения простейших водоохраных и реабилитационных мероприятий (например, при расчистке дна от наносов или благодаря прекращению сброса в них нечистот).

Территория постепенно все больше урбанизируется, малые водные объекты характеризуются постоянно неудовлетворительным качеством вод и уже не пригодны для использования в питьевых целях. Рекреационный потенциал прибрежных территорий водоемов падает. Именно в период интенсивного градостроительства и промышленного освоения территории антропогенное воздействие на малые водные объекты многократно усиливается, происходит потеря хозяйственного значения водоема, отмечается ослабление государственного и общественного контроля за качеством его вод. Природное озеро превращается в необустроенный городской водоем, располагающийся на *окончательно сформировавшейся городской территории*. Так водоем становится элементом городского пейзажа, влияющего на видеозкологию определенного района. Изменяется характер использования водоема: его основным назначением для населения становится рекреационное, а не хозяйственно-бытовое. Однако степень рекреационной значимости отдельных водоемов различна.

Так, один из исследованных нами прудов (пруд на Феодосийской улице) относится к рекреационно незначимым объектам. Это городские водоемы, берега которых население обычно не использует как место отдыха, а сами водоемы сильно замусорены и загрязнены, что ухудшает визуально-экологические характеристики городской территории. Исследуемый водоем расположен в микрорайоне Северное Бутово г. Москвы. Первоначально это был деревенский пруд, использовавшийся в хозяйственно-бытовых целях, но постепенно он оказался в границах городской застройки. Никаких работ по благоустройству пруда в течение длительного времени практически не проводилось, был лишь организован отвод излишка вод в колодец городской ливневой канализации. В настоящее время площадь зеркала пруда

составляет 0,15 га. Средняя и максимальная глубины пруда составляют 0,92 м и 1,66 м соответственно; длина береговой линии равна 152,2 м.

Для исследования экологического состояния водоема использовались несколько основных гидролого-гидрохимических показателей: температура воды, величина рН, содержание в воде растворенного кислорода, сухой остаток, перманганатная окисляемость, бихроматная окисляемость (ХПК), биохимическое потребление кислорода (БПК) и содержание фосфатов в среде.

Внешний вид водоема малопривлекателен: акватория пруда и прибрежная территория сильно засорены: общая мусоромасса в прибрежной зоне в летне-осенний период составляла в среднем 0,8–1,2 кг/м<sup>2</sup>, местами до 3,0–4,2 кг/м<sup>2</sup>. В составе отходов доминирует трудноразрушающийся мусор бытового (полиэтиленовые пакеты, пластиковые бутылки, жестяные банки) и биогенного (листья, ветки) генезиса. Прибрежная защитная полоса и береговые откосы вытоптаны, что способствует значительному эрозионному смыву в водоем загрязненных почв. В пруд постоянно поступают неочищенные поверхностные ливневые и талые воды. За счет разложения скапливающегося в пруду листового опада происходит интенсивное вторичное загрязнение водных масс.

Видовой состав флоры и фауны пруда крайне беден. Во время исследований летом 2013 г. было обнаружено только несколько видов высшей водной растительности: ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.), ряска горбатая (*Lemna gibba* L.); ряска маленькая (*Lemna minor* L.), манник большой ((*Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb.); элодея канадская или водяная чума (*Elodea canadensis* Michx); водокрас лягушачий (*Hydrocharis morsus-ranae* L.); роголистник погруженный (*Ceratophyllum demersum* L.); пузырчатка обыкновенная (*Utricularia vulgaris* L.); рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.); частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.); стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.); ежеголовник простой (*Sparganium simplex* Huds.).

Сплошного вдольберегового пояса водные растения ни на одном из участков пруда не образуют, большинство видов встречается лишь как отдельные экземпляры. К массовым видам относятся стрелолист и несколько разновидностей ряски. Данная растительность не повышает рекреационной или визуально-экологической ценности водного объекта, его социальная привлекательность падает.

Из зообентоса в исследуемом водоеме были обнаружены только отдельные представители нескольких видов моллюсков и водных личинок насекомых; никаких видов, относящихся к категории охраняемых, среди них не найдено. Из рыб встречается только молодь ротана-головешки (*Percottus glenhi* Dybowski). Однако местные жители утверждают, что десять лет назад здесь встречался также и карась (*Carassius auratus* L.).

Отбор проб воды для гидрохимических анализов производился летом и осенью 2013 г., зимой и летом 2014 г. в нескольких точках: у северного, восточного, южного и у западного берегов пруда; в месте несанкционированного выпуска

сточных вод с прилегающей территории; в месте водосброса в восточной части пруда. Синхронный отбор проб воды в этих точках позволил определить качество вод как в самом пруду, так и вод, поступающих в пруд из несанкционированного выпуска.

Термический режим исследуемого водоема характеризуется естественной сезонной динамикой, о чем свидетельствуют температурные характеристики вод. Поступление несанкционированного стока не влияет на температурный режим водоема. В летне-осенний период содержание кислорода было относительно высоко (4,7–5,10 мг/л), однако пробы воды из несанкционированного водовыпускная содержали всего 2,45–2,01 мгО<sub>2</sub>/л. Подо льдом обнаружено пониженное количество кислорода (1,92–2,11 мг/л), что провоцирует возможные заморы водных организмов.

Сравнивая результаты гидрохимических анализов с действующими нормативами [6], можно прийти к выводу, что пруд является сильно загрязненным водоемом (относится к категории альфа-мезосапробных — полисапробных водоемов). Качество вод несанкционированного выпуска соответствует неочищенным сточным водам (значения ХПК составляли 87,7 и 105,4 мгО<sub>2</sub>/л., БПК<sub>5</sub> — 10,13 и 10,50 мгО<sub>2</sub>/л осенью и зимой соответственно; количество фосфатов достигало величины 2,72 мгР/л в зимний период). Такая достаточно высокая концентрация фосфатов в водоеме свидетельствует о происходящем процессе его эвтрофирования.

Результаты биотестирования, проведенного с лабораторной культурой дафний (*Daphnia magna* Straus.), показали, что в пробах, взятых в месте несанкционированного выпуска сточных вод, отмечена выраженная токсичность (лето 2013 г.): воду можно классифицировать как высокотоксичную (ЛВ<sub>50</sub> < 24 ч). В пробах, отобранных на других станциях, токсический эффект не наблюдался.

Рассматривая возможный прогноз дальнейшего развития экологической ситуации в водоеме, можно утверждать, что экологическое состояние пруда будет ухудшаться, и только проведение специальных реабилитационных мероприятий сможет поддержать качество вод на приемлемом уровне. Пруд мелководен, поэтому может произойти заболачивание участка водоема, чему способствуют такие факторы, как продолжающееся интенсивное накопление в нем мусора и быстрое зарастание водной растительностью. Поскольку берега водоема активно используются населением для выгула собак, а неконтролируемый сброс сточных вод продолжается, процесс антропогенной деградации водоема будет ускоряться. Для улучшения экологического состояния водоема необходимо применение специальных мер. Одним из вариантов решения проблемы может быть создание декоративно-мелиоративных поясов прибрежной и погруженной растительности, что повысит социальную привлекательность водоема. Возможна и организация любительского рыболовства, где объектами зарыбления могут служить такие неприхотливые виды, как карп, карась.

2) Возникновение городских **«искусственных водоемов хозяйственно-бытового назначения»** обычно происходит на этапе развития поселений сельского типа. В переходный период они также, как и другие водные объекты, подвергаются сильной антропогенной деградации. Для проектов восстановления и обустройства городских водоемов данного типа может использоваться как облик небольшого естественного водоема в определенную историческую эпоху, так и облик одного из типовых декоративных водоемов («водоем японского сада» и т. д.).

3) **Городские водные объекты, изначально создававшиеся в рекреационных целях**, возникают либо в *переходный период* как водоемы, украшающие пригородные усадьбы и парки, либо на территории городских парковых комплексов, окруженных *полностью урбанизированной территорией*. Особенностью этих водоемов является обязательное поддерживание их состояния искусственным путем: без ухода и применения специальных мер такие водоемы либо постепенно деградируют, либо могут исчезнуть полностью. При проведении инженерно-экологического обустройства таких водоемов может проводиться не только реабилитация, реконструкция и реставрация (для исторически ценных объектов), но и консервация, включающая мероприятия по сохранению имеющегося облика водного объекта.

4) Возникновение **техногенных водных объектов**, как правило, приурочено к *переходному периоду (постепенной урбанизации)*. На городской территории, освоенной полностью, такие водоемы появляются редко — в настоящее время усиливается контроль за использованием земель и сбросами предприятий. Обычно техногенный водоем возникает как побочный продукт производства (технической деятельности) и изначально не предназначен для какого-либо вида водопользования, за исключением использования в качестве отвода сточных вод или их коллектора. Существует два основных вида техногенных водоемов: пруды-накопители и водоемы, образовавшиеся как неорганизованные скопления сточных вод. Наличие техногенных водоемов ухудшает как визуально-экологические свойства городской территории, так и санитарно-эпидемиологическую ситуацию. Поэтому проблема инженерно-экологического обустройства техногенных водных объектов также весьма актуальна. Одним из водоемов, относящихся к данной категории, является техногенный водоем (г. Зеленоград, 14-й микрорайон). В результате неорганизованного скопления вод между городской автотрассой и линией Октябрьской железной дороги произошло образование водоема, основными источниками наполнения которого стали как ливневые и талые воды, так и сточные воды несанкционированного сброса с территории хозяйственных объектов, находящихся рядом. Опасность представляет и тара из-под лакокрасочных материалов и средств бытовой химии, сбрасываемая как мусор в водоем: попадание в воду агрессивных веществ может вызвать значительное ухудшение экотоксикологического состояния водной среды. Индикатором степени эвтрофирования водоемов могут служить растительные организмы. Так, в сильно атрофированных водных объектах

в массовом количестве развиваются такие виды, как элодея (*Elodea canadensis* Michx.) и роголистник (*Ceratophyllum demersum* L.). Именно эти виды, образующие плотные заросли, обнаружены на дне водоема. В водной толще летом доминируют зеленые нитчатые водоросли, также являющиеся показателями сильного эвтрофирования вод. Плавающие формы представлены в массовом количестве ряской трехдольной (*Lemna trisulca* L.) и ряской маленькой (*Lemna minor* L.). Из представителей водных животных найден лишь такой моллюск как большой прудовик (*Lymnaea stagnalis* L.), встречающийся здесь в значительных количествах и характеризующийся как устойчивый к загрязнению вид.

Водная среда имеет щелочную реакцию (отмечены высокие значения показателя pH, достигающие величин 8,3–8,8) из-за содержания в воде большого количества строительного мусора, включая известь и шпатлевку.

На признаки сильного загрязнения и происходящего интенсивного эвтрофирования данного техногенного водоема указывают и полученные при исследовании гидрохимические показатели (такие, как сухой остаток, перманганатная и бихроматная (ХПК) окисляемость, БПК<sub>5</sub>, величина сухого остатка и содержание фосфатов). Исходя из полученных результатов, водоем может быть отнесен к категории сильнозагрязненных полисапробных водных объектов [6].

Результаты биотестирования показали выраженную токсичность воды. Все пробы воды, отобранные на разных станциях, характеризовались как гипертоксичные ( $ЛВ_{50} < 1$  ч) и высокотоксичные ( $ЛВ_{50} < 24$  ч).

Таким образом, качество вод не соответствует водохозяйственным и природоохранным нормативам. Техногенный водоем рекреационной значимости не имеет, но весной и летом на его берегах часто играют дети, а катание на самодельных плотах приводит к контакту с сильно загрязненной и токсичной водой.

Прогнозирование дальнейшего ухудшения экологического состояния водоема, связанного, в первую очередь, с падением качества вод по мере накопления в них различных поллютантов, не вызывает сомнений. Однако проведение мер по экологической защите и охране водоема (включая контроль за загрязнением водной среды) исключено: водоем удален от жилых районов города, а источники формирования вод практически неконтролируемы.

Поскольку данный водоем имеет техногенное происхождение, не относится к культурно-историческим объектам, а основными источниками его наполнения являются как поверхностный смыв с автотрассы и с железнодорожного полотна, так и различные городские стоки, программа инженерно-экологического обустройства может заключаться только в разработке и реализации проекта его ликвидации (отвод стоков в канализационные системы, засыпка впадин, где скапливаются стоки и др.). Важность исследований связана с тем, что количество таких водоемов в ходе урбанизации территорий постоянно возрастает, а их ликвидация связана с проведением сложных инженерно-технических мероприятий.

**Заключение.** Таким образом, на основании анализа материалов, полученных при исследовании, можно говорить о четырех основных типах малых

городских водоемов. Приемлемое экологическое состояние водоемов может поддерживаться только путем целенаправленных мероприятий по их инженерно-экологическому обустройству.

Особый случай представляют собой водные объекты, появившиеся на территории города как побочное и нежелательное последствие урбанизации. Инженерно-экологическое обустройство таких водоемов заключается не в восстановлении водных объектов, а в разработке и осуществлении проектов по их изоляции или ликвидации.

### *Литература*

1. Водный кодекс Российской Федерации. М.: Норматика, 2015. 48 с.
2. *Безнос В.Н., Горюнова С.В., Колесникова Е.Л., Суздалева А.А.* Эволюция малых городских водных объектов и выбор историко-экологического прототипа для проектов их обустройства // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2006. № 2 (14). С. 36–42.
3. *Безнос В.Н., Родионов В.Б., Суздалева А.Л.* Инженерно-экологический мониторинг и реальные пути экологического обустройства малых рек // Безопасность энергетических сооружений: сб. статей. Вып. 14. М.: ОАО НИИЭС, 2004. С. 206–220.
4. *Брагинский Л.П.* Принципы классификации и некоторые механизмы структурно-функциональных перестроек пресноводных экосистем в условиях антропогенного пресса // Гидробиологический журнал. 1998. Т. 34. № 6. С. 72–94.
5. *Горюнова С.В.* Закономерности процесса антропогенной деградации водных объектов: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 2006. 50 с.
6. Охрана природы. Гидросфера. Сборник государственных стандартов. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. 115 с.
7. *Пальгунов П.П., Печников В.Г., Бойкова И.Г.* Малые водные объекты на территории Москвы // Экология Москвы: решения, проблемы, перспективы: сб. статей / под ред. Г.Н. Львова. М.: Мэрия, Правительство Москвы, 1997. С. 81–87.
8. *Суздалева А.Л., Горюнова С.В.* Техногенез и деградация поверхностных водных объектов. М.: ООО ИД ЭНЕРГИЯ, 2014. 456 с.
9. *Федосюк Ю.А.* Москва в кольце Садовых. М.: Московский рабочий, 1983. 447 с.

### *Literatura*

1. *Vodny'j kodeks Rossijskoj Federacii.* M.: Normatika, 2015. 48 s.
2. *Beznosov V.N., Goryunova S.V., Kolesnikova E.L., Suzdaleva A.A.* E'volyuciya maly'x gorodskix vodny'x ob'ektov i vy'bor istoriko-e'kologicheskogo prototipa dlya proektov ix obustrojstva // Vestnik RUDN. Seriya «E'kologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti». 2006. № 2 (14). S. 36–42.
3. *Beznosov V.N., Rodionov V.B., Suzdaleva A.L.* Inzhenerno-e'kologicheskij monitoring i real'ny'e puti e'kologicheskogo obustrojstva maly'x rek // Bezopasnost' e'nergeticheskix sooruzhenij: sb. statej. Vy'p. 14. M.: OAO NIIE'S, 2004. S. 206–220.
4. *Braginskij L.P.* Principy' klassifikacii i nekotory'e mexanizmy' strukturno-funkcional'ny'x perestroek presnovodny'x e'kosistem v usloviyax antropogennogo pressa // Gidrobiologicheskij zhurnal. 1998. T. 34. № 6. S. 72–94.

5. *Goryunova S.V.* Zakonomernosti processa antropogennoj degradacii vodny'x ob''ektov: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. M.: MGU, 2006. 50 s.
6. Oxrana prirody'. Gidrosfera. Sbornik gosudarstvennyx standartov. M.: IPK Izd-vo standartov, 2004. 115 s.
7. *Pal'gunov P.P., Pechnikov V.G., Bojkova I.G.* Maly'e vodny'e ob''ekty' na territorii Moskvy' // *E'kologiya Moskvy'*: resheniya, problemy', perspektivy': sb. statej / pod red. G.N. L'vova. M.: Me'riya, Pravitel'stvo Moskvy', 1997. S. 81–87.
8. *Suzdaleva A.L., Goryunova S.V.* Texnogenez i degradaciya poverxnostny'x vodny'x ob''ektov. M.: OOO ID E'NERGIYa, 2014. 456 s.
9. *Fedosyuk Yu.A.* Moskva v kol'ce Sadovy'x. M.: Moskovskij rabochij, 1983. 447 s.

***S.V. Goryunova***

**Basic Types of Small Urban Water Reservoirs and Possible Ways  
of Their Engineer — Ecological Arrangement**

Еpy article presents the results of research of ecological state of two reservoirs located in urban territory. The hydrochemical mode and quality of water environment were studied. The prognosis of development of ecological situation in reservoirs is considered. The conclusion is drawn about the need for special engineer-ecological measures.

*Keywords:* urban ponds; technogenic accumulation of waters; anthropogenic degradation of water object; phases of technogenic degradation; engineer-ecological arrangement of water objects.