

УДК 502/504 : 626/627

**О. Н. ЧЕРНЫХ**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»**В. И. АЛТУНИН**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРУДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРА МОСКВЫ

*Рассмотрены основные проблемы, связанные с неудовлетворительным экологическим и потенциально опасным техническим состоянием водоемов столичного мегаполиса. Дана развернутая характеристика прудов Центрального административного округа (ЦАО) Москвы и их гидротехнических сооружений (ГТС). Вычленены две группы диагностических показателей, используемых для проведения технического мониторинга городских ГТС, базируясь на которых при визуальном обследовании можно оценить и разработать полноценные рекомендации для службы эксплуатации или собственника по устранению причин неудовлетворительного состояния ГТС и малых водоемов в целом. Приведены методы и технические мероприятия, направленные на повышение эффективности мониторинга в условиях Москвы. Отмечена необходимость учета при этом специфики природообустройства малых гидроузлов ЦАО. На основании анализа состояния ряда известных водных объектов центра Москвы даны рекомендации по уточнению программ их комплексной реабилитации для превращения Москвы в современный экологический мегаполис.*

*Водный объект, водоем, мониторинг, техническое состояние, рекреационные зоны, реконструкция и реабилитация прудов.*

*The main water problems connected with the unsatisfactory ecological and potentially dangerous technical state of reservoirs of the metropolitan megapolis are considered. The expanded characteristics of ponds and their hydraulic structures (HS) of the Central administrative district (CAD) of Moscow is given. Two groups of diagnostic indicators are calculated which are used for carrying out a technical monitoring of urban HS on the basis of which under visual examination it is possible to assess and develop major recommendations for an operation service or an owner on eliminating the causes of the unsatisfactory state of HS and small ponds in whole. There are given methods and technical measures directed to a higher efficiency of monitoring under the conditions of Moscow. There is marked the necessity of taking into consideration a specific character of environmental engineering of small hydraulic units of CAD. On the basis of the analysis of the state of a number of known water objects of the center of Moscow there are given recommendations on clarification of programs of their integrated rehabilitation for Moscow transformation into a modern ecological megapolis.*

*Water object, reservoir, monitoring, technical state, recreational zones, reconstruction and rehabilitation of ponds.*

Во главу угла городского развития мегаполисов во всем мире встали урбанистические концепции создания настоящих рекреационных зон (РЗ), в которых в теплое время года могут отдохнуть не только местные жители, но и служащие соседних офисов, приезжие, уставшие от магазинов, студенческие компании и

пр., а также образование туристическо-рекреационных зон (ТРЗ). Появление в последние годы пешеходных маршрутов в центральных кварталах Москвы, велодорожек, перехватывающих парковок, вертикальное озеленение, живописные клумбы, скамейки, открытые кафе, рестораны и т.д., несомненно, приблизило Москву к

европейским столицам, сделало ее более удобной и интересной для туристов. Тем не менее надо учитывать, что превращение Москвы в современный мегаполис требует не только удаления индустриальных объектов за черту города и на окраины, но и освобождения исторического центра от автомобильного движения и увеличения пешеходного пространства, а также создания современного экологически благополучного рекреационного водного объекта. В настоящее время наиболее крупные природоохранные РЗ в основном располагаются по периметру столичного мегаполиса.

Городские водные объекты (водотоки и водоемы), как естественные, так и искусственные, испытывая повышенную техногенную нагрузку, утрачивают основные свойства природных (условия питания, самоочищения, взаимосвязь с другими сооружениями, гидрологический режим, система очистки и отвода поверхностных вод и пр.) [1, 2]. Поэтому часть из них следует реконструировать, восстанавливать, а другие – создавать заново. Например, в ландшафтно-архитектурном проекте парка «Зарядье», согласно концепции консорциума-победителя DS+R, на месте демонтированной гостиницы «Россия» 80% территории займет зеленая РЗ с системой озер, для питания растений которой будет разработана специальная система управления ливневой водой.

Следует подчеркнуть, что если акватории рек в столице освоены всего на 30% при их общей протяженности 180 км, то акватории прудов (их более 600), находящихся в окружении жилых массивов и зеленых территорий (парков, бульваров, памятников дворцово-парковой архитектуры, особо охраняемых природных территорий), используются жителями мегаполиса постоянно и очень интенсивно [3]. В результате около 85% городских прудов [4] сейчас находятся в неудовлетворительном экологическом и потенциально опасном техническом состоянии. Поэтому для каждого из них необходимо разработать комплекс мероприятий для приведения в надлежащее, безопасное для окружающих, техническое состояние. Водоемы надо благоустроить, оснастить современными конструктивными элементами, чтобы они и прилегающая к ним парковая

РЗ стали более удобными и интересными для москвичей, способствовали развитию у молодежи, родителей с маленькими детьми и людей с ограниченными возможностями потребности заниматься активными видами спорта. Главное – необходимо возродить традиции летнего пляжного отдыха на берегу столичных водоемов, а в зимний период обустроить их для катания на коньках. Эта задача поставлена Правительством Москвы и отражена в специальных столичных программах: «Развитие индустрии отдыха и туризма», «Охрана окружающей среды» и др. вплоть до 2016–2020 гг.

Наиболее остро эта проблема стоит для центрального административного округа Москвы (ЦАО), поскольку одной из его особенностей является территориальная «ограниченность». ЦАО имеет минимальные размеры резервных природоохранных территорий, что является объективной причиной не позволяющей планировать создание новых природоохранных РЗ. В этой связи для центра Москвы определяющим является ускоренное развитие принципов рекреационного использования озелененных территорий и водных объектов, находящихся в непосредственной близости от жилых домов, на придомовой, парковой территории, территории бульвара или сквера.

Среди основных городских водных объектов на территории ЦАО в настоящий момент помимо рек (Москва, Яуза, Черногорязка, Пресня, Студенец, Неглинная, Бубна, Рачка и пр.), малые из которых в основном заключены в коллектора, можно выделить ряд известных своей историей водоемов (Чистые, Новодевичьи и Патриаршие пруды, Селезневский пруд, Краснопресненские и Красногвардейские пруды и еще порядка 8 прудов). Все они находятся в парковых зонах (всего в ЦАО более 10 парков).

Искусственные водоемы ЦАО – в большинстве своем копируют (Чистые и Патриаршие пруды, пруд в Саду Мандельштама, Верхний Красногвардейский пруд, каналный сад в усадьбе «Студенец» и др.). Некоторые из них являются аналогами наречных озер (Новодевичьи пруды, пруды в ЦПКиО им. Горького) либо бывшими запрудами (Большой пруд в зоопарке). Вблизи водоразделов малых

рек Москвы (Пресня, Студенец, Неглинная) пруды представлены главным образом копанями или копанями прудами, которые первоначально создавались исключительно как водоемы для определенных целей (рыборазведение, хозяйственно-питьевое водопользование, хозяйственно-бытовое водопользование для купания и отдыха). Вдали от водоразделов имеются запруды (Селезневский пруд), причем в современном состоянии котловины большинства прудов объединяют оба этих начала и являются полукопанями (Средний и Нижний Красногвардейские пруды). Копани, как правило, имеют менее вытянутую форму различного очертания в плане.

Все копаные пруды ЦАО имеют относительно небольшие габаритные размеры – площадь водного зеркала составляет от 0,2 до 2 га, средняя глубина 2...2,5 м. Поэтому зона влияния отдельного водоема на микроклимат ЦАО невелика. Она составляет в среднем 20...150 м в зависимости от степени озеленения и застройки прилегающей территории ЦАО.

На копаных прудах ЦАО основными гидротехническими сооружениями (ГТС), определяющими состояние городского гидроузла в целом, являются: водопропускные сооружения (водосброс, водовыпуск или их микс), водопровод подпитки, берегоукрепление, дамбы, колодцы управления и коллектора водопроводной сети, гидроизоляция чаши и берегов, инженерные береговые сооружения, очистные сооружения, устройства гидропластики – фонтаны, родники и пр. Степень их опасности должна оцениваться, исходя из масштаба возможных последствий аварий и аварийных ситуаций в зонах территории водоема и нижнего бьефа. Поэтому они и должны быть основными объектами технического мониторинга для формирования банка данных, описывающих степень безопасности ГТС центра мегаполиса.

При оценке технического состояния городских ГТС и гидроузлов важно на стадии подготовки к натурным визуальным обследованиям вычлнить две группы диагностических показателей: количественные (для пруда это расчетные уровни и устойчивость береговых склонов, фильтрационные показатели тела и основания дамб, положение поверхности депрессии в теле и береговых примыканиях грун-

товых ГТС в прудах полукопанях, запас верха ГТС над НПУ, наличие и раскрытие трещин, противодействие по контакту с основанием, пропускная способность водопропускных сооружений, геометрия и пропускная способность канала, размывы за ГТС и т.д.) и качественные (наличие и развитие просадочных воронок на гребне дамб, состояние дороги на гребне, повреждение креплений откосов, локальные оползни, продольные и поперечные трещины, фильтрационные проявления на различных участках и элементах ГТС, состояние входной, транзитной и выходной части водосбросов и отводящих русел, заболачивание окружающей территории и пр.).

В качестве диагностических показателей и их предельных значений для условий эксплуатации ГТС копаных прудов, относящихся в ЦАО в основном к IV классу, представляется целесообразным устанавливать соответствие условий эксплуатации ГТС проекту, действующим нормам и правилам, как и для ГТС других, более высоких классов. При этом перечень диагностических показателей, характеризующих условия эксплуатации, может быть уточнен и дополнен с учетом конструктивных особенностей ГТС [5]. Однако для гидроузлов ЦАО характерно отсутствие документов и проектных проработок. Они имеются лишь на единичных, недавно реконструированных гидроузлах (наиболее полно на Селезневском пруду, частично на Патриаршем и Красногвардейских прудах). На 78% прудов документация полностью отсутствует. Не установленные в полном объеме конструктивные особенности и гидравлические схемы работы водопропускных сооружений, которые при натурном обследовании ГТС не всегда можно определить визуально, не позволяют разработать полноценные рекомендации службе эксплуатации по устранению причин неудовлетворительного состояния всего водного объекта в целом. Так при обследованиях водоемов ЦАО, проведенных в 2013–2014 гг., по невыясненным причинам находился в опорожненном состоянии каскад Красногвардейских прудов (рис. 1), а уровень воды в Патриаршем пруду, наоборот, намного превышал НПУ и был всего на 1 см ниже бермы первого яруса (рис. 2).





Рис. 1. Выходной оголовок двухочкового нерегулируемого аварийного водосбросоводовыпуска из Среднего Красногвардейского пруда в Нижний Красногвардейский пруд, Пресненский район, ЦАО Москвы, река Студенец, апрель 2014 го



Рис. 2. Состояние берегоукрепления и бермы первого яруса Патриаршего пруда, муниципальное образование Пресненское, ЦАО Москвы, апрель 2014 год

Представляется, что для повышения эффективности мониторинга за техническим состоянием ГТС прудов в ЦАО Москвы необходимо:

обеспечить сбор достоверной информации о состоянии эксплуатирующихся ГТС посредством проведения постоянных визуальных наблюдений, прописанных в паспорте водного объекта, или разовых обследований в весенний либо осенний период силами квалифицированных специалистов по договору, а также прошедшими специальное обучение сотрудниками ЭГТР ГУП Мосводосток, на балансе которого в настоящее время находятся практически все значимые водные объекты ЦАО;

проведение дополнительных мониторинговых исследований для ГТС, уровень безопасности которых является пониженным и неудовлетворительным, с розыском и анализом архивных проектных материалов по возможности за весь период эксплуатации гидроузла;

создание централизованной электронной архивной базы «старых» водных объектов в разных АО Москвы, находящихся сейчас в эксплуатации у различных собственников, поскольку конструктивные решения гидротехнических комплексов, созданных в определенный исторический период, нередко имеют аналогичные решения;

провести аттестацию руководящих работников и специалистов эксплуатационной организации ГТС (в основном, Мосводосток);

более четко организовать комплексный контроль за техническим состоянием водных объектов на урбанизированной территории с учетом специфики их расположения и условий работы (по аналогии с экологическим мониторингом);

выделить финансовые средства – федеральных, муниципальных и также частных инвесторов, спонсоров и проживающих в округе состоятельных людей (как, например, организовано на Патриарших прудах), для проведения капитальных и профилактических ремонтов именно ГТС, а не только на благоустройство и уборку трехметровой зоны прибрежной территории водоема.

При этом важно учесть специфику природообустройства малых гидроузлов ЦАО при реконструкции и восстановлении их водных систем, в которые они входят. То есть необходимость выполнять благоустройство прибрежной территории и реновацию ГТС с учетом их исторической связи с окружающей ливнесточной и водопроводной городской сетью, коллектора которой иногда оказываются проложенными выше водопропускных сооружений прудов (например, Патриарший пруд), что требует особого внимания со стороны службы эксплуатации. Интенсивная застройка центра Москвы, сокращение границ водоохранных зон (пруд в усадьбе Студенец на территории ПКиО «Красная Пресня») приводит к более интенсивному освоению прибрежных зон водных объектов центральной части мегаполиса, что ускоряет их загрязнение и усложняет задачи воссоздания объектов экореставрации и экореконструкции (пруд в парке Мандельштама, Чистые пруды, Селезневский пруд).

Анализ состояния известных водных объектов центра Москвы показал, что 39% из них требуют капитального ремонта, а остальные – текущего. Состояние ни одного из обследованных водоемов нельзя оценить как нормальное, и только у 51% его можно считать удовлетворительным. Техническое и экологическое состояние водоемов не отвечает современным требованиям комфортности, видеоэкологии и безопасной эксплуатации ГТС. В ЦАО Москвы необходимо усилить природную составляющую водных объектов. Это позволит сочетать развитую инфраструктуру, прибрежную парковую территорию с загородным микроклиматом и рекреационной зоной отдыха на воде. Специалисты Роспотребнадзора составили список опасных РЗ Москвы, погружение в грязную воду которых летом 2014 г. могло нанести вред здоровью отдыхающих. Из них под купальным запретом находились 9 прудов ЦАО (Екатерининский пруд, Калитниковский пруд, Новоспасский пруд, Новодевичьи пруды, Патриаршие пруды,



Красногвардейские пруды). Однако техническое состояние некоторых из этих водных объектов таково, что не только отдыхать, но и находиться на их берегу должно быть запрещено, из-за их потенциально опасного или аварийного технического состояния (например, каскад из трёх Красногвардейских прудов). За последние два года в ЦАО организовано только две «новые» искусственные зоны пляжного отдыха и то без купания: на Пушкинской набережной р. Москвы в районе парка Горького (площадью 1,5 тыс. м<sup>2</sup>) и Андреевской набережной. Первоначально, как и в предыдущие годы, планировалось летом 2014 г. открыть в Москве 93 зоны отдыха, из которых у воды должно находиться 47, а с купанием – 11. Но, учитывая состояние ГТС водоемов (их экологическое, техническое состояние и качество эксплуатации) всего в столице РЗ с купанием официально на начало сезона, т. е. до 1 июня 2014 г., реально намечено 8 купальных и 4 «сухих» пляжных зон (на понтонном пляже в районе Фили, РЗ «Пляж» в Тушино площадью 700 м<sup>2</sup>, состоящая из мобильного бассейна и понтонного пляжа, и в двух парковых открытых бассейнах «The Бассейн» в Сокольниках суммарной площадью 230 м<sup>2</sup>), отдыхать эпидемиологи разрешили на 25 зонах без купания, что несомненно очень мало для многомиллионного города.

#### Заключение

Правильная организация в купе экологического и технического мониторинга с использованием современных инновационных технологий позволит в центре Москвы организовать купальные зоны на прудах и водотоках. Только после анализа результатов всестороннего мониторинга, разработки и реализации комплексных программ восстановления, реконструкции и реабилитации прудов в центре Москвы (это несомненно требует времени и значительных финансовых затрат) возможно полноцен-

ное превращение Москвы в современный мегаполис.

1. Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городе / Бойкова И. Г. [и др.]. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 256 с.

2. Маркова А. Н., Черных О. Н., Алтунин В. И. Принципы восстановления и экологической реабилитации прудов г. Москвы // Социально-экономические и экологические проблемы сельского и водного хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции. – Ч. II. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2010. – С 176–184.

3. Сабитов М. А., Черных О. Н., Алтунин В. И. Тенденции реконструкции малых водоемов в черте мегаполисов // Проблемы развития мелиорации и водного хозяйства и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Ч. III. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2011. – С. 201–213.

4. Яшкова М. С., Алтунин В. И., Алтунина А. В., Черных О. Н. Воссоздание малых прудов на территории Москвы // Вопросы мелиорации. – 2010. – № 3–4. – С. 71–79.

5. Волков В. И., Каганов Г. М., Черных О. Н. Разработка программы мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений на водных объектах г. Москвы: Отчет по теме. – Рег. номер 11-288. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2011. – 356 с.

Материал поступил в редакцию 10.06.14.

*Черных Ольга Николаевна, кандидат технических наук, профессор кафедры «Гидротехнические сооружения»*  
Тел. 8 (499) 190-53-43

*E-mail: gtsmgup@mail.ru*

*Алтунин Владимир Ильич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Гидравлика»*

*Тел. 8 (499) 155-03-16*

*E-mail: chtara@mail.ru*