ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

РОЛЬ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (на примере бассейна пруда Верхнего в г. Калининграде)

Т.А. Берникова, Н.А. Цупикова, Н.Н. Нагорнова

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»
Советский просп., 1, Калининград, Россия, 236000

Рассмотрена роль водных объектов в обеспечении устойчивого развития городской среды. В качестве примера таких аквальных природно-антропогенных систем взят бассейн пруда Верхнего в г. Калининграде, на протяжении многих лет являвшийся объектом исследования коллектива кафедры ихтиологии и экологии Калининградского государственного технического университета. Дана его краткая эколого-географическая, гидрографическая, историческая, функциональная характеристика; приведены направления дальнейшего развития.

Ключевые слова: устойчивое развитие городской среды, экологическое состояние водных объектов, роль городских водоемов и водотоков, бассейн пруда Верхнего в г. Калининграде, многолетние исследования.

Устойчивое развитие городов — чрезвычайно важная задача для современной России. Она должна решаться совместными усилиями жителей и руководства городов. В настоящее время 74% населения нашей страны проживает в городах, причем более 50 крупных российских городов характеризуются весьма неблагоприятной экологической обстановкой [13], условия жизни в них не удовлетворяют элементарным санитарно-гигиеническим нормам и требованиям. Устойчивое развитие города невозможно без улучшения состояния окружающей среды в целом. Сегодня ни одно муниципальное образование не способно это обеспечить, но каждый город, большой или малый, может и должен двигаться в направлении устойчивого развития.

Каждый город сталкивается с уникальным набором проблем, возникающих в результате антропогенного воздействия на окружающую природную среду, но практически всюду в России остро стоит вопрос неблагополучного состояния внутригородских водных объектов.

Водные объекты всегда играли важную роль в жизни городов: они служили транспортными артериями, использовались в хозяйственных целях, для отдыха

и рыбной ловли и т.п. Динамичное развитие городов, превращение их в природно-антропогенные системы повлекло за собой трансформирование компонентов городской природной среды, в том числе аквальных комплексов. В них зачастую поступают неочищенные стоки с городских территорий, что существенно ухудшает качество воды, а главное, нарушает сложившиеся естественное равновесие, резко снижает их способность к самоочищению и т.д. Происходит накопление загрязненных донных отложений, замусоривание поверхности акватории и берегов, усиливается эвтрофикация. Тем не менее водные объекты продолжают выполнять в городах ряд разнообразных и очень важных природных и обусловленных потребностями города функций: микроклиматическую, эколого-биологическую, санитарную, рыбохозяйственную, водохозяйственную, градообразующую, инженерную, культурно-историческую, декоративную, рекреационную и т.п. Водоемы, реки, ручьи формируют ландшафтный облик городов, будучи неотъемлемыми элементами ландшафтно-архитектурных систем населенных пунктов, осуществляют отвод поверхностного и дренажного стока. Состояние водных объектов во многом определяет социально-экономическую и эстетическую привлекательность городской территории. Однако во многих случаях из-за мощного антропогенного пресса водные объекты частично или полностью утрачивают эти функции.

Материал и методика. Материалом для настоящей статьи послужили результаты многолетнего исследования гидрологических особенностей бассейна пруда Верхнего, проводимого сотрудниками кафедр КГТУ: в июне—июле 1972, 1977, 1983 гг. — кафедры гидрологии, в июне—июле 1992, 1993 и 1996 гг. — ихтиологи и экологии. В июне—июле 1991—1993 и 1996 гг. проводились также гидробиологические наблюдения. В 1991—1992 гг. подробно исследованы водотоки бассейна на всем протяжении от истока до устья, выявлены источники загрязнения. Во время наблюдений измерялась температура воды и отбирались пробы воды для определения содержания в воде кислорода, органических и биогенных веществ, хлоридов, жесткости и щелочности воды, исследовались донные осадки. В мае—июне 2011 г. осуществлено визуальное обследование водотоков и выполнен перечисленный комплекс гидрохимического анализа воды, отобранной в предустьевых участках ручьев. В 2011—2013 гг. возобновлены наблюдения на пруду Нижнем.

Обсуждение результатов. Калининград столкнулся с теми же экологическими проблемами, что и многие города России. Все водные объекты города испытывают мощные техногенные и антропогенные нагрузки, при этом они обеспечивают регулирование и отвод поверхностного и грунтового стока, служат приемниками сточных вод, несут рекреационные нагрузки, используются для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, судоходства и других целей. В довоенное время в Калининграде (г. Кёнигсберге) была создана и успешно функционировала общегородская осушительная система, объединенная с гидрографической сетью, которая в настоящее время частично разрушена и работает недостаточно эффективно, что в целом снижает ее дренирующую способность. Зачастую в результате техногенного воздействия на природную среду (подсыпка земли на отдельных строительных площадках без проведения мероприятий по водоотведению и водопонижению, засыпка и захламление водотоков и открытой осушительной сети, прокладка коммуникаций без соответствующего дренажа и др.) происходит под-

топление жилых и парковых зон [11]. Неудовлетворительное состояние водотоков и водоемов города обусловлено также нарушениями природоохранного законодательства, которые заключаются в несанкционированном сбросе сточных вод, а также элементарной экологической безграмотностью горожан, что приводит к захламлению русел и береговой зоны водных объектов бытовыми отходами.

Комплекс водных объектов г. Калининграда — это гидрографическая система, состоящая из рек, ручьев, озер и прудов различного происхождения. Главной артерией города является р. Преголя, протекающая с востока на запад почти через всю область и связывающая единственное большое озеро Виштынецкое (расположено на крайнем юго-востоке области) с Калининградским (Вислинским) заливом Балтийского моря. Частью ее бассейна является бассейн пруда Верхнего, имеющий особое значение для Калининграда.

Район системы «пруд Верхний — пруд Нижний» — одно из самых живописных мест г. Калининграда (в повседневном обиходе пруды Верхний и Нижний чаще называют озерами). Во времена Восточной Пруссии по их берегам строились богатые дворцы с тенистыми садами, рестораны, кафе, берега были украшены скульптурами. И сейчас пруды остались излюбленным местом отдыха горожан, как и прежде, по берегам строятся особняки, возводятся элитные дома.

Бассейн пруда Верхнего представляет собой часть искусственно созданной системы прудов, охватывающей значительную территорию городского округа «Город Калининград» (рис. 1а) и имеющей для него особое значение.

а б

Рис. 1. Карта-схема района г. Калининграда (а) и схема бассейна пруда Верхнего (б)

Будучи существенным элементом антропогенного ландшафта, бассейн формирует особенности парковой и городской архитектуры, выполняет дренажно-осушительную и важную рекреационную функции. Площадь бассейна (23,4 км^2) занимает около $^1/_{10}$ площади всего города (223 км^2) [11]. Расположен на южном пологом склоне Самбийского моренного плато, имеет сложный волнистый рельеф с отдельными холмами и понижениями, в которых встречаются небольшие заболоченные западины. Естественная растительность в пределах города почти не сохранилась; представлена в основном искусственными насаждениями в виде парков, цветников, скверов, уличных посадок, приусадебных и индивидуальных садов. Отдельно стоит отметить, что на территории, дренируемой бассейном пруда Верхнего, произрастает гинкго двулопастный, занесенный в «Красную книгу планеты», и шесть видов растений, занесенных в «Красную книгу России» (виноград девичий триостренный, птерокария сумахолистная, сосна кедровая европейская, сирень венгерская, яблоня Сиверса «Глория», кизильник блестящий) [14].

В Калининграде не было и нет ни одного естественного озера, существуют только многочисленные искусственно созданные пруды.

Пруд Верхний заложен в 1270 г. для разведения рыбы [1; 8]. Название Обертайх (Oberteich — Верхний пруд), существовавшее до 1947 г., возникло от его расположения выше (по течению реки) Замкового (Нижнего) пруда [8]. Он имеет неправильную продолговатую форму, в северной части расположено два сильно вытянутых залива (см. рис. 1б). Его питают ручьи Молодежный (Северный, нем. Beydfitter), Ботанический и речка Голубая (нем. Wirrgraben — Крутые канавы). Ручьи Парковый и Литовский (Музейный), вытекающие из пруда, впадают в р. Преголю. Кроме того, воды пр. Верхнего через подземный каскад сбрасываются в Нижний (Замковый) пруд, соединенный с Преголей подземным водоводом [2—4].

Верхний пруд (с кафе и лодочной станцией) — место отдыха горожан, используется для любительского рыболовства (когда-то здесь обитали окунь, плотва, карп, линь, щука). На его берегах расположены кафе, в непосредственной близости — парк «Юность» и оборонительные башни «Врангель» и «Дона» с расположенным в ней Музеем янтаря.

Пруд Нижний — самый старый из искусственно созданных прудов, сохранившийся до наших дней. В 1255 г. заложена крепость Кенигсберг (Королевская гора), а уже в 1257 г. — ручей Лёбе (Лёбебах, позднее Катцбах — Кошачий ручей), протекавший восточнее крепости и впадавший неподалеку в р. Преголю, был перегорожен плотиной, и построена первая мельница. В 1299 г. выше сооружена вторая мельница и затем, между ними, еще и третья (разрушенная в 1900 г.). Сам ручей ниже пруда впоследствии (по некоторым данным, в 1903 г.) был убран в трубу [9]. В результате возведения плотин образовался пруд, который первоначально так и назывался — Мельничный (впоследствии некоторое время — Кошачий). Пруд предназначался также для создания запасов воды и разведения рыбы. Впоследствии был переименован в Замковый (нем. Schlossteich — Шлосстайх — Замковый пруд) — по названию Кенигсбергского замка. Нижним он называется с 1949 г. [8]. Вытянут с северо-востока на юго-запад и очень извилист (в соответствии с ходом первоначального русла реки). Площадь пруда около 9 га. Естественный рельеф

претерпел значительные изменения в процессе ландшафтно-паркового строительства по его берегам и террасам. В северной части имеется дамба (с несколькими сквозными отверстиями), далее с севера на юг расположены три моста: самый маленький мост на севере (длиной 9 м) не имеет названия (в официальном Реестре муниципального имущества — мост пешеходный [12]), затем Музейный и Университетский (это первый современный мост через пруд сооружен в 1983 г.). В южной части пруда начинается подземный водовод (бывший ручей Кошачий), по которому осуществляется сброс воды в р. Преголю. В 1810 г. Замковый пруд был передан королем Пруссии в дар городу с обязательством «сохранять это идиллическое место отдыха». В 1894 г. Союз защиты животных соорудил лебединый домик; лебеди тогда селились на пруду семьями. До сравнительно недавнего времени пара лебедей еще гнездилась в северной части пруда у дамбы на небольшом островке (по-видимому, остаток того самого домика). Сейчас на пруду много уток. В 1960-е гг. воду из пруда почти полностью спускали для расчистки дна, но и в следующее десятилетие он оставался абсолютно не обустроенным: берега — в зарослях кустарников, вдоль северо-восточных берегов свалки мусора, систематические протечки труб теплоснабжения.

Формирование качества воды в водоемах и водотоках бассейна пр. Верхнего является сложным процессом и находится под воздействием многочисленных природных и антропогенных факторов. Мониторинг, выполняемый нами на протяжении ряда лет, показал, что уже не менее 20 лет экологическая ситуация в бассейне, несмотря на принимаемые меры, остается довольно напряженной. В послевоенные годы в процессе урбанизации пруды и естественные водотоки бассейна претерпели значительные изменения. Сток регулируется гидротехническими сооружениями. Реки и ручьи являются приемниками ливневой, промышленной и бытовой канализации. Последствия проявились в общем ухудшении экологической обстановки, формировании опасной для здоровья жителей города эпидемиологической ситуации, обеднении ихтиофауны (исчезли ценные виды рыб), обмелении и зарастании [2—7]. В 1989—1992 гг. произведена расчистка дна в центральной и южной частях пр. Верхнего. Одновременно в июле 1991 г. осуществлялась расчистка расположенного поблизости небольшого пруда (в парке «Юность»), а замусоренная пульпа сбрасывалась в пр. Верхний. Проводилась расчистка дна и благоустройство берегов и в более поздние годы (2006—2007). К сожалению, после очистки пруд по-прежнему заполняется грязными водами питающих ручьев.

Наблюдения 1970—1990-х гг. и современные (2011—2013 гг.) показали, что пр. Верхний сильно эвтрофирован [2—4]. В приустьевых участках ручьев нередко складываются неблагоприятные газовые условия. Относительное содержание кислорода падает до значений, близких к дефициту (68—53%). В воде обнаруживались нефтепродукты. В 1990-е гг. вода прудов и питающих ручьев [5—8] оценивалась как сильно и очень сильно загрязненная. В 2011—2012 гг. все так же во все ручьи осуществляется сброс ливневых и хозяйственно-бытовых вод. Берега и русла ручьев сильно загрязнены бытовым мусором (в том числе крупногабаритным и тяжелым: строительный материал, туалетные раковины, холодильники, диваны, стулья, автомобильные покрышки, кухонные плиты) и ветками деревьев (рис. 2а).

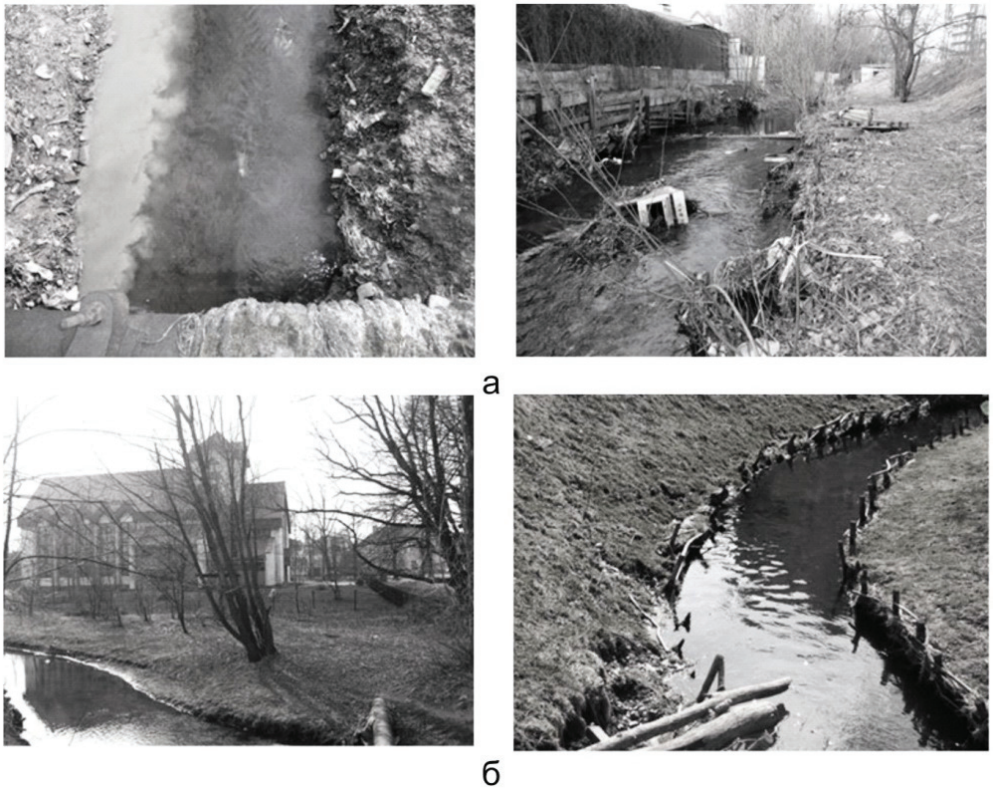

Рис. 2. Ручей Молодежный (фото А. Минченко):
а — загрязненные участки; б — участки с расчищенным и частично укрепленным руслом

Засорение русел приводит к образованию участков со стоячей водой, резко снижает способность ручьев к самоочищению.

Пруд Нижний на первый взгляд находится в более выгодном положении: в него не впадает ни один загрязненный ручей. Однако долгие годы на его высоком северном берегу располагался плохо обустроенный общественный туалет, сильно загрязняющий грунтовые воды, которые поступали в пруд. Рядом находился ликеро-водочный завод (позднее Росвесталко, затем ныне не действующий СПИ РВВК), тоже вносивший свой вклад в загрязнение водоема. В результате северная часть пруда, особенно перед дамбой, затрудняющей водообмен с его остальной частью, оказалась сильно эвтрофированной. На дне накопились загрязненные донные отложения, вызывающие постоянное вторичное загрязнение. В воде содержится много органических веществ, летом наблюдается интенсивное цветение. Бурное развитие водорослей вызывает днем сильное пересыщение воды кислородом (до 260%) и почти полное исчезновение биогенных элементов. Северная и частично центральная часть пр. Нижнего весь вегетационный период (до поздней осени) остается покрытой сплошным слоем ряски, что резко ухудшает кислородные условия. Однако пруд не утратил способности к самоочищению. Наши наблюдения, проводившиеся одновременно с дамбы и всех трех мостов, показали, что по мере продвижения на юг вода становилась чище.

Большинство водно-архитектурных ансамблей в пределах города и его окрестностей могут и должны использоваться прежде всего в рекреационных целях, для чего необходимо провести соответствующие подготовительные работы. Некоторые водные объекты при определенных условиях и после предварительной подготовки, по-видимому, могут быть ориентированы на развитие любительского рыболовства. Кроме того, необходимо строго следить за соблюдением водоохранных зон, строже требовать от водо- и землепользователей регулярно убирать мусор, штрафуя за загрязнение водных объектов и прилегающих территорий. Необходимо расчистить ручьи и берега, привести в порядок уже имеющиеся сооружения, например, красивый в прошлом каскад на ручье Литовском, который помимо чисто эстетического значения осуществляет аэрацию воды, способствуя самоочищению ручья перед его впадением в р. Преголю. Механическая очистка и приведение в порядок берегов на отдельных участках ручьев (например, ручья Молодежного) достигает определенного эстетического результата. Вода на расчищенном участке становится прозрачной, ручей приобретает вполне привлекательный вид (рис. 2б).

Городские власти делают определенные шаги по улучшению экологической обстановки.

В 1980-е гг. началась реконструкция пруда Нижнего. Он очищен, на берегах закреплены откосы (рис. 3а), появились некоторые элементы рекреационной инфраструктуры (прокат катамаранов, летние кафе; до середины 1990-х гг. действовала фонтанная система). На берегах и в непосредственной близости от Нижнего пруда расположены Калининградский областной историко-художественный музей, Дом творчества, калининградский телецентр, памятник Александру Маринеско.

а б

Рис. 3. Пруд Нижний (а) (фото Ю. Чернышева) и Верхний (б)

В 2006—2007 гг. в комплексе с благоустройством парка «Юность» проведена работа по реконструкции берегов пр. Верхнего и созданию там благоустроенной зоны отдыха (рис. 3б). Появились велодорожки, скейтвелопарк, детская площадка, восстановлены скульптуры.

С июня 2008 г. ведется работа по исключению несанкционированных выпусков сточных вод в городские водные объекты округа. Проинвентаризированы выпуски в пруды Верхний и Нижний, р. Голубую, ручьи Молодежный (Северный),

Литовский (Музейный), Парковый, а также во многие другие реки на территории городского округа «Город Калининград», не относящиеся к бассейну пр. Верхнего. На 364 выпусках предписанные к исполнению мероприятия выполнены в полном объеме, более 200 несанкционированных выпусков ликвидировано [11]. В рамках программ природоохранных мероприятий организовано проведение исследования качественного состава сточных вод выявленных выпусков. Одной из мер предотвращения загрязнения водных объектов является обследование, ликвидация зон загрязнения и засорения береговых полос водотоков и водоемов. Только в 2012 г. на территории города ликвидированы несанкционированные свалки, в том числе в водоохранных зонах, объемом 9120 м^3 [11]. Предполагается дальнейшее обустройство пр. Нижнего, продолжение работы по выявлению и исключению несанкционированных выпусков в водные объекты и ликвидации зон загрязнения береговых полос. Летом 2013 г. планируется ввести в эксплуатацию некогда знаменитое водосбросное сооружение из пр. Верхнего в пр. Нижний — каскады замкового пруда [10], реконструкция которого заканчивается в настоящее время, и др. К сожалению, низкая экологическая культура и откровенный вандализм некоторых горожан нередко сводит на нет предпринимаемые усилия. Не все работы по благоустройству выполняются с высоким качеством.

Заключение

Интересы каждого горожанина, общественных, производственных и иных законопризнанных коллективов городов в целом требуют обеспечения высокого качества городской среды как необходимого условия повышения комфортности условий существования людей, улучшения качества жизни и здоровья населения города и достижения гармоничного устойчивого развития урбанизированного пространства. Немаловажную роль в этом играет состояние городских водных объектов. Особенно актуальна эта проблема для страдающей от многих экологических проблем России.

Значимость водных объектов для жизни города должна обусловливать неустанную заботу об их благополучии. Экосистема бассейна пр. Верхнего (главным образом питающих и вытекающих ручьев и рек) находится в таком состоянии, что одни только природоохранные меры не могут дать желаемого эффекта, хотя, конечно, соблюдение и выполнение их является обязательным на всех этапах. В то же время, как показывает опыт г. Калининграда, сугубо технический подход к решению данной задачи тоже не позволяет достичь желанных результатов. Расчистка отдельных частей одних водных объектов, сопровождающаяся сбросом замусоренной пульпы в соседние водоемы, а тем более заполнение их после очистки грязными водами питающих ручьев лишь временно (на недолгий срок) снижает остроту проблемы, но не решает ее. Возникает необходимость комплексного решения инженерно-технических и экологических проблем. Игнорирование одного из этих аспектов является основной причиной недостаточной эффективности предпринимаемых мер. Таким образом, в настоящее время проведение комплексного инженерно-экологического обустройства городских водных экосистем представляет собой достаточно важную задачу. Необходимо разработать целостную програм-

му по оздоровлению и сохранению водоемов города, строго следить за соблюдением водоохранных зон, определить наказание землепользователям за загрязнения водных объектов и береговой зоны, обязать землепользователей убирать мусор по берегам водоемов, провести механическую очистку берегов и русел ручьев.

Устойчивое развитие городской среды невозможно без полноценного использования ее водного пространства, сохранения и органичного включения водных объектов, берегов рек и озер, надпойменных террас в архитектурно-планировочную структуру города. Живописность акваландшафтов благотворно действует на психоэмоциональное и физическое состояние человека, его настроение и нервную систему, способствует созданию комфортных условий жизни человека в городе и становятся центром притяжения городской жизни.

ЛИТЕРАТУРА

[1] *Берникова Т.А.* Озера // Калининградская область: Очерки природы: Сб. науч. ст. — Калининград: Янтарный сказ, 1999. — С. 84—91.

[2] *Берникова Т.А.* Экологические и рекреационные особенности водоемов г. Калининграда и его окрестностей / Т.А. Берникова, В.Е. Рябой // Основные направления научно-технического развития Калининградской области: Тезисы докладов науч.-практ. конф. — Калининград, 1994. — С. 27.

[3] *Берникова Т.А.* Экологическое состояние бассейна пруда Верхнего (г. Калининград) в 1991—1992 г.г. / Т.А. Берникова, А.Г. Демидова, В.Е. Рябой // Водные биоресурсы и аквакультура: Сб. науч. тр. — Калининград, 1994. — С. 23—32.

[4] *Берникова Т.А.* Оценка экологического состояния и разработка рекомендаций по созданию экологически чистой зоны в бассейне озера Верхнего: отчет по НИР / Т.А. Берникова, В.Е. Рябой, В.Ю. Жезмер, К.В. Тылик. — Калининград, 1991 (фонды кафедры).

[5] *Берникова Т.А.* Оценка экологического состояния и разработка рекомендаций по созданию экологически чистой зоны в бассейне ручья Голубого: отчет по НИР / Т.А. Берникова, В.Е. Рябой. — Калининград, 1991 (фонды кафедры).

[6] Берникова Т.А. Оценка экологического состояния и разработка рекомендаций по созданию экологически чистой зоны в бассейне ручья Северного: отчет по НИР / Т.А. Берникова, В.Е. Рябой. Калининград. 1991. (фонды кафедры).

[7] *Берникова Т.А.* Оценка экологического состояния и разработка рекомендаций по созданию экологически чистой зоны в бассейне ручья Ботанического: отчет по НИР / Т.А. Берникова, В.Е. Рябой. — Калининград, 1991 (фонды кафедры).

[8] *Губин А.Б.* Очерки истории Кенигсберга / А.Б. Губин, В.Н. Строкин. — Калининград, 1991.

[9] *Губин А.Б.* Топонимика Калининграда. Реки и водоемы. — URL: http://gako.name/index.php?publ=185&razd=212

[10] Информационный киоск: Водосбросное сооружение из озера Верхнее в пруд Нижний на улице Черняховского или «Каскады замкового пруда» введут в эксплуатацию летом. 11.06.2013. — URL: http://www.klgd.ru/kiosk/detail.php?ID=158016

[11] Паспорт Городского округа «Город Калининград». Администрация городского округа «Город Калининград». Калининград. 2013 г. 82 с. — URL: http://www.klgd.ru/useful/passport.zip

[12] Реестр муниципального имущества. Официальный сайт Администрации городского округа «Город Калининград». — URL: http://www.klgd.ru/property/reestr/bridge.php

[13] Россия в цифрах. 2011: Краткий статистический сборник. — М.: Росстат, 2011.

[14] Экологический атлас города Калининграда. — Калининград, 1999.

LITERATURA

[1] *Bernikova T.A.* Ozera // Kaliningradskaya oblast': Ocherki prirody: sb. nauch. st. — Kaliningrad: Yantarnyj skaz, 1999. — S. 84—91.

[2] *Bernikova T.A.* E'kologicheskie i rekreacionnye osobennosti vodoemov g. Kaliningrada i ego okrestnostej / T.A. Bernikova, V.E. Ryaboj // Osnovnye napravleniya nauchno-texnicheskogo razvitiya Kaliningradskoj oblasti: Tez. dokl. nauch.-prakt. konf. — Kaliningrad, 1994. — S. 27.

[3] *Bernikova T.A.* E'kologicheskoe sostoyanie bassejna pruda Verxnego (g. Kaliningrad) v 1991—1992 g.g. / T.A. Bernikova, A.G. Demidova, V.E. Ryaboj // Vodnye bioresursy i akvakul'tura: Sb. nauch. tr. — Kaliningrad, 1994. — S. 23—32.

[4] *Bernikova T.A.* Ocenka e'kologicheskogo sostoyaniya i razrabotka rekomendacij po sozdaniyu e'kologicheski chistoj zony v bassejne ozera Verxnego: otchet po NIR / T.A. Bernikova, V.E. Ryaboj, V.Yu. Zhezmer, K.V. Tylik. — Kaliningrad, 1991 (fondy kafedry).

[5] *Bernikova T.A.* Ocenka e'kologicheskogo sostoyaniya i razrabotka rekomendacij po sozdaniyu e'kologicheski chistoj zony v bassejne ruch'ya Golubogo: otchet po NIR / T.A. Bernikova, V.E. Ryaboj. — Kaliningrad, 1991 (fondy kafedry).

[6] *Bernikova T.A.* Ocenka e'kologicheskogo sostoyaniya i razrabotka rekomendacij po sozdaniyu e'kologicheski chistoj zony v bassejne ruch'ya Severnogo: otchet po NIR / T.A. Bernikova, V.E. Ryaboj. — Kaliningrad, 1991 (fondy kafedry).

[7] *Bernikova T.A.* Ocenka e'kologicheskogo sostoyaniya i razrabotka rekomendacij po sozdaniyu e'kologicheski chistoj zony v bassejne ruch'ya Botanicheskogo: otchet po NIR / T.A. Bernikova, V.E. Ryaboj. — Kaliningrad, 1991 (fondy kafedry).

[8] *Gubin A.B.* Ocherki istorii Kenigsberga / A.B. Gubin, V.N. Strokin. — Kaliningrad, 1991.

[9] *Gubin A.B.* Toponimika Kaliningrada. Reki i vodoemy. — URL: http://gako.name/index.php?publ=185&razd=212

[10] Informacionnyj kiosk: Vodosbrosnoe sooruzhenie iz ozera Verxnee v prud Nizhnij na ulice Chernyaxovskogo ili «Kaskady zamkovogo pruda» vvedut v e'kspluataciyu letom. 11.06.2013. — URL: http://www.klgd.ru/kiosk/detail.php?ID=158016

[11] Pasport Gorodskogo okruga «Gorod Kaliningrad». Administraciya gorodskogo okruga «Gorod Kaliningrad». — Kaliningrad, 2013 g. 82 s. — URL: http://www.klgd.ru/useful/passport.zip

[12] Reestr municipal'nogo imushhestva. Oficial'nyj sajt Administracii gorodskogo okruga «Gorod Kaliningrad». — URL: http://www.klgd.ru/property/reestr/bridge.php

[13] Rossiya v cifrax. 2011: Kratkij statisticheskij sbornik. — M.: Rosstat, 2011.

[14] E'kologicheskij atlas goroda Kaliningrada. — Kaliningrad, 1999.

ROLE OF WATER BODIES FOR SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT (through the example of the Verkhny pond basin in Kaliningrad city)

T.A. Bernikova, N.A. Tsoupikova, N.N. Nagornova

Kaliningrad State Technical University

Sovietsky prospect, 1, Kaliningrad, Russia, 236000

The article describes role of water bodies for sustainable urban development. The Verkhny pond basin in Kaliningrad city was taken as an example of such aquatic natural-anthropogenic systems. This basin was a subject of research of the team of the Department for Ichthyology and Ecology of Kaliningrad State Technical University for many years. The article briefly characterizes the above area from ecological, geographical, hydrographical, historical and functional points of view; and gives direction of its further development.

Key words: sustainable urban development, ecological condition of water bodies, role of urban water bodies and water courses, the Verkhny pond basin in Kaliningrad city, long-term researches.