

положения (принципы и методы). Все исторические сооружения и ландшафт должны быть сохранены. На нарушенных территориях требуется проводить мероприятия по восстановлению исторического ландшафта. Утраченные памятники целесообразно воссоздавать средствами ландшафтной архитектуры. Любым работам должно предшествовать их комплексное изучение. Уровень инженерной подготовки и благоустройства должен учитывать возможные антропогенные нагрузки. При включении фортификационных сооружений в зеленый каркас необходимо создавать экологические связи между отдельными сооружениями, что позволит создать полноценный водно-зеленый диаметр города и повысит устойчивость системы в целом.

Выводы. Включение исторических фортификационных сооружений Бреста в экологический каркас города позволит сохранить уникальный исторический ландшафт, создать полноценный водно-зеленый каркас города, делая городскую экосистему богаче, разнообразнее и устойчивее к антропогенным нагрузкам, функционально насытит рекреационные территории города.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Потаев, Г. А. Рекреационные ландшафты: охрана и формирование. – Минск: Універсітэцкае, 1996. – 160 с.
2. Шорох, В. С. 62-й УР и фортификационная система Бреста / В. С. Шорох, В. В. Борисов. – 2-е изд., испр. – Брест: Альтернатива, 2012. – 214 с., [18] л.: ил.
3. Шперк, В. Ф. Фортификация. Очерки истории и развития. Государственное военное издательство Наркомата обороны Союза СС. – М. 1940. – 75 с.
4. Кароза, А. И. Необходимость сохранения и возможности использования ландшафта исторических фортификационных сооружений / А. И. Кароза // Проблемы, исследования, тенденции развития региональной архитектуры: сб. научн. тр. / Брест. гос. техн. ун-т; под общ. ред. В. Ф. Морозова – Брест, 2015 – С. 40–43.

УДК 502.51 : 504.05 : 556.18

Л. А. КИРИЧЕНКО

Беларусь, Брест, БрГТУ

ВОДНАЯ СИСТЕМА ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА Г. БРЕСТА: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Введение. Парки являются живыми произведениями искусства со своей историей. Исторические парки, сохранившие и транслирующие нам эту историю – это объект культурного наследия, наше общее достояние.

Парк культуры и отдыха в Бресте на протяжении уже более половины века является излюбленным местом семейного отдыха. В городской среде парк – островок природы, место умиротворения, тишины и спокойствия.

История центральной части Парка культуры и отдыха г. Бреста (ранее парка культуры и отдыха имени 1 Мая) насчитывает более 100 лет. Возник он на территории летних лагерей Либавского полка русской армии, где в 1906 г. был сформирован Парковый сад площадью четыре гектара (Либавский парк). Эта часть современной парковой зоны г. Бреста представлена ботаническим садом с тенистыми прогулочными аллеями вдоль многочисленных типичных, редких и исчезающих видов деревьев и кустарников. В течение многих лет изюминкой парка является водная система, представленная двумя прудами, соединенными между собой дренирующим мелиоративным каналом.

Согласно сохранившимся схемам городского плана Бреста над Бугом (Брест-Литовска) середины XIX – начала XX вв. на его территории находилось два небольших водоема (рисунок 1). В 40-х годах прошлого столетия в водной системе парка кроме прудов появилась сеть дренирующих мелиоративных каналов (источник – военные карты 1943 г., рисунок 2). В послевоенный советский период (1980-е гг.) водная система парка (парк культуры и отдыха имени 1 Мая) приобрела современный вид: остатки мелиоративной системы преобразовались в Верхний и Нижний пруды, соединяющиеся каналом; в центре Верхнего пруда появился остров (источник – топографические карты этого периода, рассказы очевидцев).

Водная система центральной части Парка культуры и отдыха г. Бреста на современном этапе не изменилась, увеличилась лишь их рекреационная нагрузка и понизился уровень воды в водоемах.

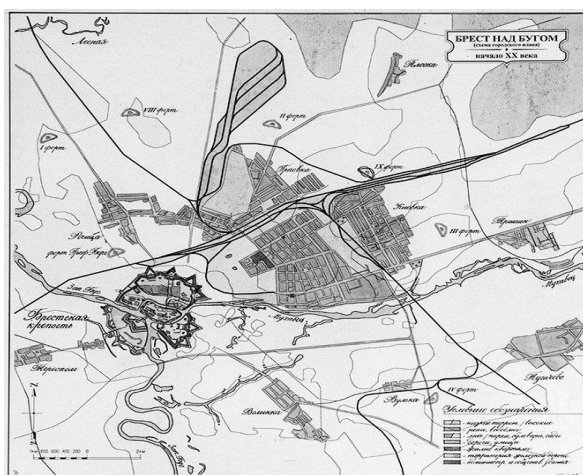


Рисунок 1 – Брест над Бугом (схема городского плана), начало XX в.



Рисунок 2 – Военная карта N-34-144-B (Брест) 1943 г., фрагмент

Наиболее экологически благополучным является Верхний пруд. Верхний пруд является более крупным водоемом на территории парка: характеризуется малой гидрологической нагрузкой, из него вытекает один мелиоративный канал округлой формы площадью до 6000 м², глубина колеблется в пределах 1–1,5 м, дно каменистое. Незначительные колебания уровня воды в нем контролируют-

ся за счет осадков, родникового питания и системы порогов мелиоративного канала, объединяющего оба пруда в единую водную систему парка. Вода в Верхнем пруду прозрачная, чистая, биоценоз водоема разнообразен, что свидетельствует о его устойчивости. Рекреационная нагрузка незначительная, водоем используется для катания на катамаранах и лодках.

Нижний пруд так же характеризуется малой гидрологической нагрузкой: является бессточным водоемом, в него впадает мелиоративный канал из Верхнего пруда. Форма водоема овальная, площадь достигает 3500 м^2 , что практически в 2 раза меньше площади Верхнего пруда, глубина достигает 1 м в период весеннего половодья, дно илистое (сапропель). Водонаполнение происходит за счет осадков, грунтовых вод и воды дренажного мелиоративного канала из Верхнего пруда.

В Нижний пруд постоянно попадают поверхностные ливневые сточные воды с прилегающей территории, в него впадает сток из аквадрома. Так же часть береговой зоны и водная поверхность пруда используется как часть аттракциона «Пузырь». Вода в водоеме мутная, дно илистое, характеризуется неустойчивым биоценозом (незначительное биоразнообразие). Таким образом, экологическое состояние Нижнего пруда вызывает беспокойство, водоем деградирует.

Целью данного исследования является современная оценка экологического состояния Нижнего пруда в парке культуры и отдыха г. Бреста для его прогнозирования и реабилитации.

Объекты и методы исследований. Для оценки экологического состояния Нижнего пруда проводились исследования гидрохимических и гидробиологических показателей качества воды водоемов в 2019 и 2020 гг.

Оценка уровня эколого-гидрохимического состояния городских водоемов проводилась согласно СанПин 2.1.2.12-33-2005, ГН 2.1.5.10-21-2003, ТКП 17.06-17-2018 и ТКП 17.13-21-2015 по следующим компонентам и показателям: рН (потенциометрическим методом), жесткость общая (титриметрическим методом), ХПК (дихроматным методом), растворенный кислород и БПК₅ (скляночным методом), титриметрическим методом содержание ионов HCO_3^- , содержание Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ и K^+ , Cl^- и SO_4^{2-} ионов методом капельного электрофореза, $\text{Fe}_{\text{общ}}$ (фотометрическим методом), PO_4^{3-} (фотометрическим методом), общая минерализация расчетным методом [1-3].

Степень загрязнения воды определялась методом Мейера.

Результаты и их обсуждение. На основании проведенных исследований гидрохимических показателей установлено, что вода в Нижнем пруду слабоминерализована, однако солевой состав в водоеме повышен (рисунок 3). Катионный состав неоднороден, его колебания обусловлены разными погодными условиями в рассматриваемый период. Анионный состав более постоянный, отмечено повышенное содержание хлоридов и сульфатов, свидетельствующих об антропогенном загрязнении [4]. Содержание железа превышает нормативные показатели в несколько раз, что соответствует фоновой концентрации для данного региона.

Анализ гидрохимических показателей показал, что в Нижнем пруду устойчивое загрязнение воды легкоразлагающимися органическими веществами

(превышение предельно допустимых показателей (ПДК) по химическому и биологическому потреблению кислорода в 2 раза (ХПК и БПК₅)). Самоочищение водоема от органических веществ не происходит [5]. Это подтверждается гидробиологическим состоянием водоема.

Биоценоз пруда незначительный. Прибрежная растительность скудная, зафиксированы одиночные представители частухи подорожниковой и вероники поточной. Погруженных и плавающих растений не зафиксировано.

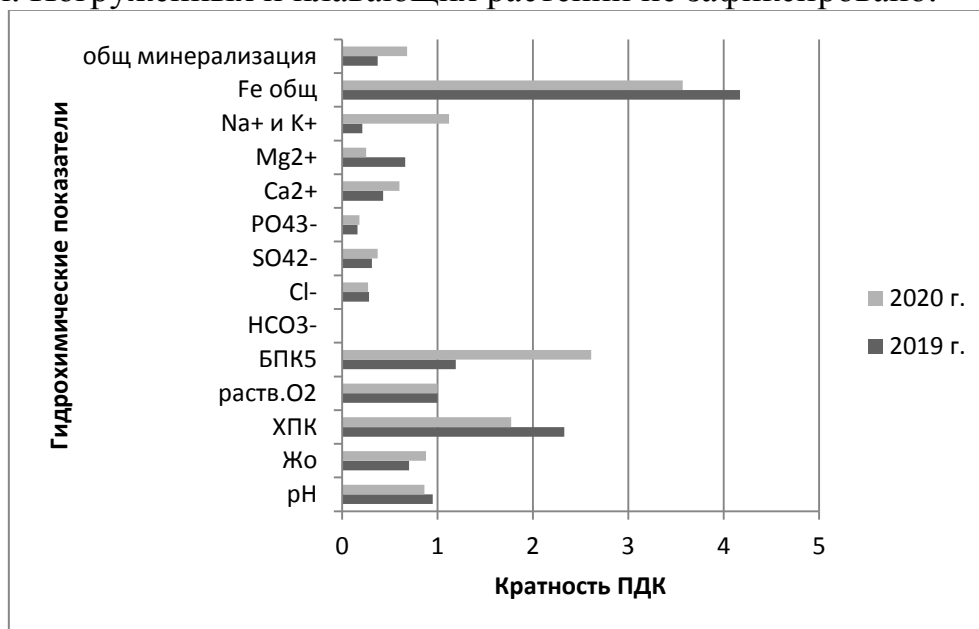


Рисунок 3 – Содержание загрязняющих веществ в Нижнем парковом пруду

Заращение водоема не наблюдается. Цветение воды не происходит. Из птиц в пруду обитают кряквы, из земноводных и моллюсков – лягушка прудовая, прудовики, из рыб – караси, щуки, заморы рыб нерегулярные.

Заключение. Согласно изученным показателям Нижнего пруда, экологический тип водоема характеризуется как эвтрофный с признаками дистрофии.

Исходя из полученных данных по методу Мейера, водоем характеризуется как грязный, полисапробный.

Водоем утратил способность к самоочищению. Уровень рекреационной значимости – малозначимый. Необходимы мероприятия по его реабилитации, так как при переходе в дистрофное экологическое состояние водоем станет непригодным для обитания живых организмов.

Исследования выполнены в рамках гранта Министерства образования Республики Беларусь № госрегистрации 20200621.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комплексная оценка экологического риска и расчет норм допустимых рекреационных нагрузок на водоемы в зонах отдыха Беларуси: ТКП 17,06-17-2018 (33140).

2. «Требования к содержанию поверхностных водных объектов при их рекреационном использовании: Санитарные нормы и правила; Допустимые значения показателей безопасности воды поверхностных водных объектов для ре-

креационного использования: Гигиенический норматив, утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 5 декабря 2016 г. № 122.

3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Гигиенические нормативы 2.1.5.10-21-2003, утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 12 декабря 2003 г. № 163.

4. Кириченко, Л. А. Оценка экологического состояния водоемов рекреационной зоны г. Бреста /Л. А. Кириченко, А. А. Волчек // Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч. экол. конф. / сост. Л. С. Новопольцева; под ред. И. С. Белюченко. – Краснодар : КубГАУ, 2020 – С. 379 – 382.

5. Кириченко, Л.А. Исследование эколого-рекреационной значимости некоторых водоемов г. Бреста / Л.А. Кириченко // Перспективные методы очистки природных и сточных вод: сборник статей региональной научно-технической конференции, Брест, 26 сентября 2019 ; редколл. С.Г. Белов [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2019. – С. 68 – 71.

УДК 004.9:72.025.4

О. В. КОЛЕСНИКОВ

Беларусь, Брест, БрГТУ

НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО РЕСТАВРАЦИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

Введение. Из-за способности обработки цифровыми технологиями больших массивов данных, полученных при обмерах методами архитектурной фотограмметрии и 3D-сканирования, появилась возможность получить точные геометрические характеристики зданий и сооружений, их фасадов, интерьеров, различных декоративных элементов. Кроме этого на основе цифрового анализа старых фотографий, гравюр, рисунков можно восстановить геометрию утраченных или поврежденных компонентов строений.

При помощи всей вышеперечисленной информации можно создавать виртуальные компьютерные модели реставрируемых зданий с такой детализацией, которая позволит проанализировать их компоненты, последовательность работ по их восстановлению или ремонту, технологические приемы при проведении этих работ, даст возможность снимать различные геометрические параметры элементов зданий для расчетов, а также их изготовления или восстановления, то есть поможет выполнить весь комплекс работ от проектирования до приемки в эксплуатацию.