

ОСОБЕННОСТИ ФИТОМЕЛИОРАТИВНОГО ОБУСТРОЙСТВА ПРУДОВ МЕГАПОЛИСА

Ленкова Елизавета Николаевна, студентка 4 курса бакалавриата института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, cubedbeing@yandex.ru

Научный руководитель – Черных Ольга Николаевна, к.т.н., доцент кафедры гидротехнических сооружений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, chernih@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной статье рассматриваются основные направления комплексной реабилитации ландшафтных гидротехнических сооружений городов. Отмечаются современные принципы восстановления и обустройства столичных прудов. Приводится анализ использования биологического плато для поддержания процессов самоочищения после ревитализации малых водоёмов мегаполиса.

Ключевые слова: сточные воды, биоплато, пруд, устойчивость окружающей среды

FEATURES OF PHYTO-MELIORATIVE DEVELOPMENT OF PONDS IN THE MEGAPOLIS

Lenkova Elizaveta Nikolaevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Melioration, Water Management and Construction named after A.N. Kostyakov, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, cubedbeing@yandex.ru

Scientific supervisor – Chernykh Olga Nikolaevna, Ph.D. in Technical Science, Associate Professor of the Department of Hydraulic Structures, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, chernih@rgau-msha.ru

Annotation: In this article main directions of complex rehabilitation of landscape hydraulic structures of cities are analyzed. Modern principles of restoration and arrangement of capital ponds are noted. An analysis of the use of biological plateau for maintenance of self-purification processes after revitalization of small reservoirs of the metropolis is given.

Key words: wastewater treatment, artificial wetland, pond, environmental sustainability

Водным объектам, расположенным в черте таких крупных мегаполисов как г. Москва, в настоящее время в рамках ряда национальных проектов уделяется усиленное внимание в части их реконструкции, капитального ремонта основных элементов составляющих гидроузлов сооружений, ревитализации, обустройства акватории и прилегающей парковой территории.

К основным принципам восстановления и экологической реабилитации относятся [1 - 3]: очистка акватории и дна прудов от донных отложений и мусора; дноуглубление малого пруда, связанное с планированием ложа пруда и формированием глубоководной зоны с учётом дальнейшего зарыбления и ограничения мелководья; противофильтрационные мероприятия; берегоукрепление и озеленение сухой части откосов; реконструкция системы водоотведения; устройство или реновация системы подпитки, водосброса, донных водовыпусков; создание окружающей водный объект природно-рекреационной зоны. При этом наряду с традиционным комплексом мероприятий, всё больше внимания уделяется такому важному направлению в фитомелиорации урбанизированных территорий как создание гидробиологических площадок с функцией очищения (ГБП, биоплато, ФГОС).

Биоплато – искусственный мелководный проточный участок с интенсивно культивируемой экосистемой, состоящей в основном из высших водных растений (ВВР) (рис. 1). Биоплато стимулирует процесс самоочищения водных объектов за счет способности ВВР поглощать, разлагать и перерабатывать загрязняющие вещества. Доля зоны, заполненной растениями макрофитами, должна составлять на пруду не более 25...30%. (за исключением, когда весь водный объект не проектируется как болотный биотоп).

ВВР - многочисленная группа, состоящая преимущественно из погруженных в воду полностью или большей своей частью форм растений. ВВР хорошо удаляют из воды загрязняющие вещества - биогенные элементы, тяжелые металлы, фенолы, сульфаты, уменьшают ее загрязненность нефтепродуктами, что контролируется такими показателями органического загрязнения среды, как БПК и ХПК. Стоимость такой системы очистки примерно в 10 раз меньше, чем стоимость традиционных систем [2].

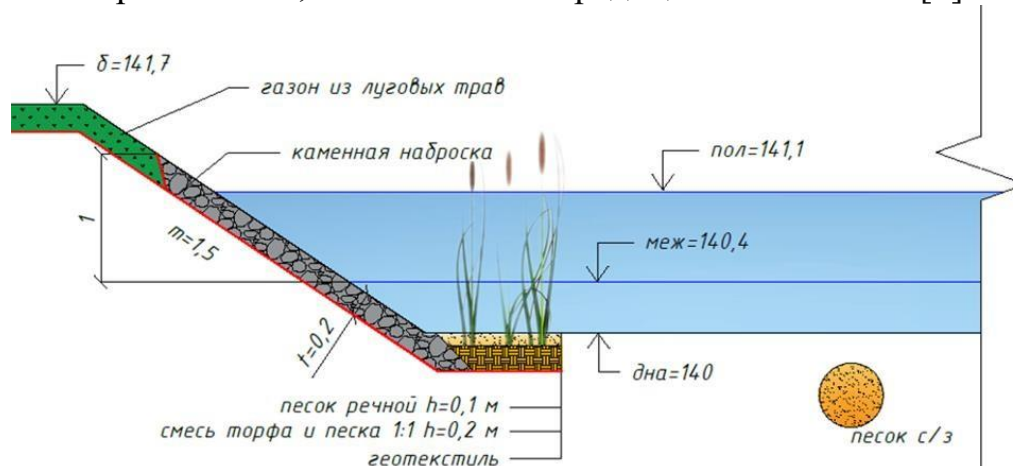


Рисунок 1 - Предлагаемая схемы устройства берегового биоплато на пруду в усадьбе Братцево и ренатурируемом участке р. Сходня с креплением из

гравийной наброски

В условиях крайне ограниченных площадей, доступных для постройки биоплато в Москве, наиболее перспективным является двух секционный вариант, когда загрязнённые стоковые воды пропускаются постоянным потоком через биоплато круглый год, а, например, в районе крупных магистралей или МКАД паводковые (менее загрязненные) сбрасываются на специальный лоток-канал, который уводит стоки за пределы биоплато, и они не попадают на его мелководную рабочую часть. Глубина биоплато обычно меняется в мелководной зоне от 0,6 м до 1,2 м, где рекомендуется высаживать тростник, роголистник темно-зеленый и элодею канадскую, а в глубоководной зоне при глубине 1,5...2,5 м – рогоз узколистный. Для активации процесса самоочищения количество биоплощадок должно быть не менее 2-х, а число видов ВВР не менее 4-х. Гарантийный срок до полной замены ВВР составляет 5 лет

На основании обследований, а также с учетом требований местных жителей, в Москве ежегодно формируется перечень водных объектов, на которых проводятся работы по благоустройству столичного мегаполиса. Одним из предприятий, занимающихся реконструкцией водоемов и устройством зон биоплато является ГУП "Мосводосток". В рамках настоящего исследования были проанализированы открытые проектные данные с официального сайта ГУП «Мосводосток» и «Единой электронной торговой площадки» [4], где публикуются материалы госзакупок, об устройстве биоплато при проведении восстановительных работ и обустройстве прибрежных территорий малых прудов Москвы. На основании сведений о реконструкции московских водоемов за последнее десятилетие (с 2014 по 2024 гг.) была сформирована таблица о количестве прудов, на которых были произведены работы по благоустройству, и сопоставлено их общее количество с прудами, на которых были созданы зоны биоплато (табл.1).

Таблица 1

Данные о прудах, прошедших ревитализацию с устройством биоплато в г. Москве [4]

Год начала работ	2014	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Всего прудов	4	8	4	1	8	5	11	17	20	18	22
Пруды с биоплато	1	0	4	0	0	2	5	13	5	0	13
Доля прудов с биоплато	25%	0%	100%	0%	0%	40%	45,5%	76,5%	25%	0%	59,19%

По результатам анализа таблицы на рисунке 2 построена сводная диаграмма. В таблице 2 на рисунке 3 проанализированы виды ВВР, чаще всего высаживаемые на биоплато в Москве начиная с 2019 г.

Таблица 2

Данные о количестве прудов, на которых был высажен представитель ВВР [4]

ирис	кубышка	сусак	тростник	камыш	рогоз	кувшинка	цициания	аир
24	18	31	21	19	19	10	2	1

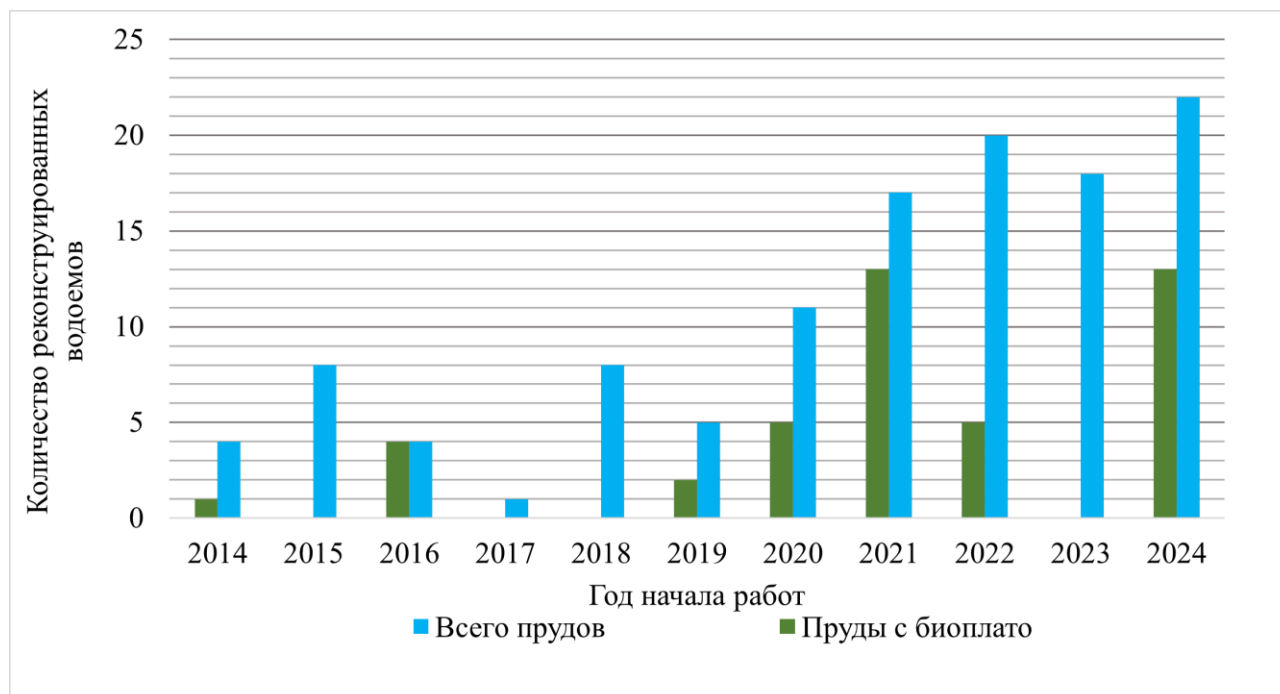


Рисунок 2 – Сводная диаграмма прудов столичного мегаполиса прошедших ревитализацию за последние 10 лет

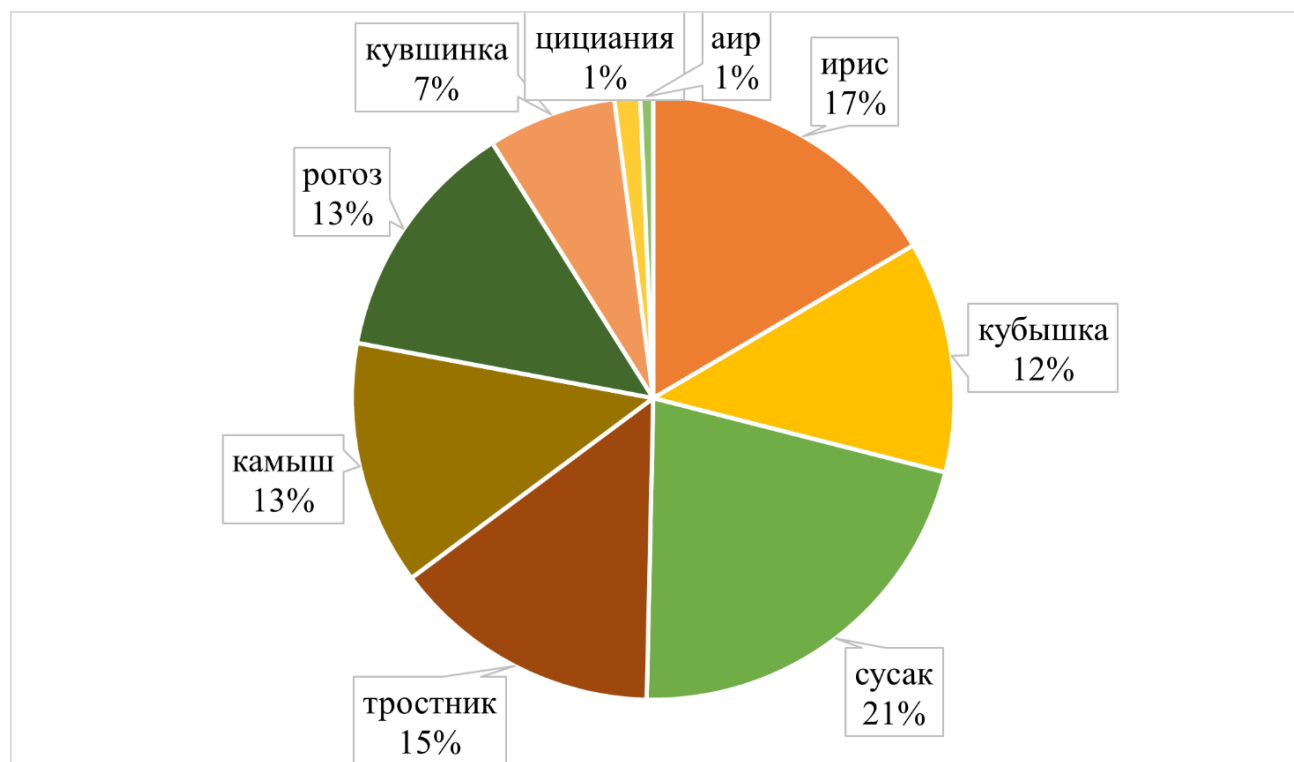


Рисунок 3 – Статистический анализ состава ВВР на прудах в процентном соотношении

Анализ тенденции использования ВВР показывает, что наиболее часто высаживается в мелководной зоне: сусак (21%), ирис (17%), тростник (15%), камыш (13%), рогоз (13%). В глубоководной зоне используются макрофиты с плавающими листьями (кубышка, кувшинка соответственно 12...7%). Посадку высшей водной и околосредовой растительности производят на заключительном этапе ревитализации пруда по окончании всех строительных работ. Создание подобной болотной зоны увеличивает биоразнообразие территории, обеспечивает места гнездования околосредовых птиц, комфортно для установки рядом домика для водоплавающих птиц, что важно для прудов на ООПТ столичного мегаполиса.

На основании анализа были разработаны предложения по оптимизации состава биоплато для ревитализации прудов в бассейне р. Сходня [5]. Начальная плотность посадки макрофитов на участках рекомендуется не более 14...16 шт./м². В зоне регенерации предлагается высадить декоративные ВВР, такие как рогоз широколистный (5 шт. на 1 м²), тростник обыкновенный (3 шт. на 1 м²) и ежеголовник прямой (6 шт. на 1 м²). Для очистки основного объёма поверхностного и ливневого стока от нефтепродуктов и тяжелых металлов с МКАД предлагается напротив главного дома в Братцево устроить биоплато в составе габионного очистного фильтрующего сооружения либо специального очистного сооружения с использованием микроорганизмов-нефтедеструкторов, разработанного в МАДИ. Это позволит упростить службе эксплуатации внесение корректив в работу биоплато после первых 1...3-х лет эксплуатации.

Библиографический список

1. Бойкова И. Г., Волшаник В. В., Карпова Н. Б., Печников В. Г., Пупырев Е. И. Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городах. – М: Издательство АСВ. 2008. 256 с.
2. Черных О.Н., Алтунин В.И., Сабитов М.А. Тенденции реконструкции малых водоёмов в черте мегаполисов / Материалы междунар. Научно-практ. Конф. «Проблемы развития мелиорации и водного хозяйства и пути их решения» ч.III, «Безопасность ГТС», М.: МГУП. 2011. С. 201-213.
3. Черных О.Н., Алтунин В.И., Сабитов М.А. Типизированные приёмы экологического восстановления малых рек Москвы (на примере р. Сетунь). Природообустройство. №. 3. 2015. С. 66-72.
4. ГУП "Мосводосток". Реконструкция водоемов. [Электронный ресурс]. URL: <https://мосводосток.рф/vodojomu-v-rabote> (дата обращения: 28.10.2024).
5. Ленкова Е.Н., Черных О.Н. Особенность природоприближённого обустройства реки Сходня в СЗАО г. Москвы / Материалы 77-й всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со

дня рождения Дояренко. М. РГАУ – МСХА. 2024. – 246 с., с.130-134.