

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

Кафедра Природобустройства и водопользования

**Мингазова Н.М., Кошман М.А.,
Тукманова З.Г., Набеева Э.Г.**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО РАЗРАБОТКЕ ЭСКИЗНЫХ ПРОЕКТОВ
БЛАГОУСТРОЙСТВА И ЭКОРЕАБИЛИТАЦИИ
ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ**

Казань - 2020

Печатается по решению Учебно-методической комиссии Института управления, экономики и финансов КФУ.

Утверждено на заседании каф. Природообустройства и водопользования Института управления, экономики и финансов КФУ, протокол № 5 от 10.12.2019 г.

Мингазова Н.М., Кошман М.А., Тукманова З.Г., Набеева Э.Г.
Учебно-методическое пособие по разработке эскизных проектов благоустройства и экореабилитации городских водоемов. – Казань: КФУ, 2020. – 42 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов кафедры Природообустройства и водопользования Института управления экономики и финансов КФУ, изучающих дисциплины по восстановлению водных экосистем, благоустройству и экореабилитации водных объектов (бакалавры по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»). Рекомендуется к использованию при подготовке эскизных проектов для защиты выпускных квалификационных и курсовых работ по данному направлению.

Разработка может использоваться также при проведении практических занятий обучающихся по магистерским программам «Урбоэкология» и «Безопасность и реабилитация территорий природных и техногенных катастроф».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Теоретические основы благоустройства, восстановления и экореабилитации водных объектов в условиях города.....	5
II. Методические рекомендации по разработке эскизных проектов благоустройства и экореабилитации городских водоемов	13
1. Аналитическая часть (анализ территории и исследуемого объекта)	16
1.1. Анализ градостроительной ситуации.....	16
1.2. Анализ экологической ситуации.....	19
2. Проектная часть (проектные предложения).....	23
2.1. Генеральный план (план-схема, мастер-план).....	23
2.2. Проектные предложения по этапам и мероприятиям по экореабилитации водного объекта и прилегающей к нему территории.....	28
3. Рекомендации по экономическому обоснованию проекта.....	34
4. Состав проектной документации (содержание проекта).....	36
5. Варианты оформления в виде стендов и планшетов	37
Литература.....	41

ВВЕДЕНИЕ

Экологическая реставрация и восстановление водных объектов являются по современным воззрениям одним из направлений природообустройства.

Понятие природообустройства включает в себя также восстановление свойств природы, нарушенных при нерациональном использовании, восстановление водных ресурсов, борьбу со стихийными бедствиями. Это особый вид инженерной деятельности, заключающийся в улучшении компонентов природы для повышения их общей полезности, восстановления нарушенных компонентов и защиты их от негативных последствий нерационального природопользования.

Вопросы благоустройства, экореконструкции и восстановления водных объектов в условиях городов являются важными задачами в городском управлении развитием территорий, но на этом пути совершается немало ошибок, приводящих в итоге вместо улучшения к ухудшению состояния городских водоемов. Поэтому знание теоретических основ благоустройства и восстановления помогает избежать ошибок в этой области.

В работе современного практикующего эколога-урбаниста по благоустройству городских водных объектов встают задачи не только в решении градостроительных и экологических вопросов, но также и методы подачи данных решений, адаптивных для коллег, экологов, градостроителей, архитекторов, чиновников, сотрудников городских административных служб, жителей города. Поэтому разработка методических рекомендаций по разработке эскизных проектов благоустройства и экореконструкции городских водоемов является важной задачей при подготовке специалистов направления «Природообустройство и водопользование».

В настоящем пособии использованы некоторые проекты выпускных квалификационных и курсовых работ студентов кафедры Природообустройства и водопользования (Сафиной А., Енакай К., Нуруллиной А. и др.), а также схема из проекта архитекторов «Татаинвестгражданпроект», которым авторы пособия приносят искреннюю благодарность за плодотворную совместную работу при подготовке эскизных проектов.

I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЛАГОУСТРОЙСТВА, ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ЭКОРЕАБИЛИТАЦИИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Экореставрация как направление природообустройства

Природообустройство в общем виде понимается как согласование требований человеческого общества и свойств природы при ее использовании, изменение свойств компонентов природы для более эффективного использования. Понятие включает в себя также восстановление свойств природы, нарушенных при нерациональном использовании, восстановление водных ресурсов, борьбу со стихийными бедствиями. Это особый вид инженерной деятельности, заключающийся в улучшении компонентов природы для повышения их общей полезности, восстановления нарушенных компонентов и защиты их от негативных последствий нерационального природопользования [1]. Составляющие происходят из таких областей, как рекультивация и мелиорация, соответственно, имеют древние корни.

К основным принципам природообустройства отнесены принципы: целостности, сбалансированности, природных аналогий, необходимого разнообразия, адекватности воздействий, гармонизации круговоротов, предсказуемости, одновременной эффективности и безопасности, комплексности, нравственности, интеграции знаний. К примеру, принцип природных аналогий означает применение таких технологий, которые воспроизводят естественные процессы функционирования компонентов природы [2]. Последнее очень важно для понимания концепции экологической реставрации водных объектов, для предотвращения многочисленных ошибок, совершаемых при экореставрации.

Признанными направлениями природообустройства являются мелиорация земель, рекультивация нарушенных земель, восстановление водных объектов, природоохранное обустройство территорий, природообустройство ООПТ, инженерная защита земель от негативных последствий нерационального природопользования (при строительных работах, добыче полезных ископаемых) или стихийных бедствий (суховеем, оползнями, размывами, затоплением, наводнениями и др.).

Данное направление в настоящее время стало современным учебным направлением в подготовке специалистов вузов России, в т.ч. в Казанском (Приволжском) федеральном университете (КФУ), как новое инженерно-экологическое направление, в котором познаются общие закономерности создания, модификации и управления техногенно-природными системами.

Для Казани с участием кафедры Природообустройства и водопользования Института управления, экономики и финансов КФУ стали складываться свои специфичные виды работ, такие как:

1) проведение экологической инвентаризации водных объектов города, с разработкой экологических паспортов;

2) выявление наиболее ценных водных объектов г. Казани и РТ в качестве новых особо охраняемых природных территорий (ООПТ);

3) обустройство прибрежных территорий малых озер города с созданием скверов или экопарков (водных парков);

4) экологическая реставрация и восстановление водных объектов, нарушенных антропогенным воздействием (загрязнением, застройкой, неправильным благоустройством).

Проведение этих работ осуществляется кафедрой Природообустройства и водопользования КФУ как инициативно, так и на основе муниципальных контактов с Комитетом благоустройства Исполкома МО г. Казани, а также договоров с землепользователями и предприятиями.

Направление по экореставрации водных объектов осуществляется коллективом Лаборатории оптимизации водных экосистем КФУ и кафедры Природообустройства и водопользования КФУ в течение более 30 лет, по сути, являясь «визитной карточкой» коллектива.

Среди основных достижений коллектива в области экологической реставрации водных объектов следующие:

1) разработка концепции экологической реставрации и восстановления водных объектов (научно-теоретические основы, принципы, задачи, критерии, программы, средства и этапы осуществления);

2) разработка методологии экологической реставрации и восстановления водных объектов (в зависимости от типа водных экосистем, характера и последствий антропогенного воздействия, оценки экологического состояния водных объектов);

3) разработка экологического обоснования к проектам, рекомендаций к проектам экологической реставрации, а также эскизных проектов восстановления и благоустройства для ряда водных объектов (в сотрудничестве с проектными организациями, землепользователями и предприятиями);

4) участие в реализации ряда проектов экологической реставрации и восстановления водных объектов (озера Кабан и малых озер г. Казани, нефтезагрязненных малых рек и др.) [3].

Ошибочные подходы в понимании экологической реставрации

Многолетний теоретический и практический опыт коллектива Лаборатории оптимизации водных экосистем КФУ в восстановлении и экологической реставрации водных объектов позволяет предупредить об основных ошибках, нередко осуществляемых проектировщиками и экореставраторами при проектировании мероприятий.

Типовыми ошибками в экоресторации водных объектов являются:

1) не до учёт последствий антропогенного воздействия для конкретного водоема или водотока, реального экологического состояния водного объекта;

2) использование только гидротехнических методов – выемку грунта, жесткое берегоукрепление (гидрологическая концепция, старый подход);

3) приоритет использованию 1-2 методов из множества восстановительных мероприятий (только альгологические методы, или только биопонтоны и т.п.);

4) не использование комплексного подхода, без разделения на этапы восстановления с применением на этапе разных методов;

5) проведение реставрационных работ без предварительных комплексных экологических исследований, зонирования территории по ценности; 6) не использование мягких, щадящих, экологичных технологий и т.п.

К примеру, разработка проектов благоустройства нередко осуществляется по концепциям благоустройства 1930-1950-х гг., основанным на изжившем себя «ресурсном» (гидрологическом, гидротехническом) подходе к воде [4].

Ресурсный подход нанес немало вреда водным объектам России. Для гидротехников прошлых лет благоустройство водоемов осуществлялось с учетом объемов вод, как ресурса, без учета ценности самой водной экосистемы. Типичные примеры ошибок – реки в городе с бетонными берегами-набережными, превращенные в канал, без поймы и придаточных водоемов (например, Москва река, река Казанка в нижнем течении), озера, застроенные до уреза, с заасфальтированными берегами, без территории водосбора (озеро Нижний Кабан в г. Казань) и др.

К сожалению, эти ошибки сохранились по сути в практике работы многих строительных и гидротехнических организаций, работающих в данной области.

Анализ многих проектов так называемого «благоустройства» озер городских территорий, в т.ч. в Казани, показывает, что при осуществлении предлагаются, как правило, следующие решения:

1. Спряmlение береговой линии (прямоугольной, либо овальной формы), при этом все заливы и протоки засыпаются; иногда бывают варианты расширения площади водоема.

2. Жесткое берегоукрепление берегов с созданием откосных или пологих бетонных берегов-набережных.

3. Полная очистка дна озера от донных отложений.

4. Спуск воды из озера (откачивают воду или спускают воду по специально вырытой протоке, обеспечивая понижение уровня воды или даже полное осушение озера.

5. Вырубка зарослей древесно-кустарниковой растительности по берегам и кромке воды, мешающих осуществлению строительных работ и проезду крупнотоннажной техники, прокладке подъездных путей; полное изъятие всей существующей водно-болотной растительности по берегам и др. [5,6].

Последствиями грубого вмешательства под видом «благоустройства» озера являются:

1) сокращение площади водосбора и площади акватории озера при спрямлении берегов;

2) уничтожение донных отложений как резервата веществ, нарушение круговорота веществ в водоеме;

3) замена биотопа «вода» - слив или откачивание вод и последующее наполнение водой другого качества, порой и другого типа вод;

4) уничтожение трофической структуры экосистемы – продуцентов (водно-болотных растений, водорослей) и консументов всех порядков как в водоеме (зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны), так и в его береговой зоне (амфибий, рептилий, водных млекопитающих);

5) уничтожение экологических ниш и мест обитания растений и животных, мест гнездования, нереста, кормежек, как следствие – резкое снижение биологического разнообразия, уничтожение мест сохранения генофонда фауны и флоры;

6) уничтожение функций самоочищения озера, как следствие – нарушение газового режима и качества вод, дистрофирование водоема [4,5,6].

Грубое и жесткое вмешательство в озерную экосистему с неэкологичными благоустроительными мероприятиями оказывает чрезвычайно негативное воздействие, приводя к уничтожению существующей озерной экосистемы и созданию на ее месте фактически новой, полуискусственной экосистемы.

Парадокс ситуации заключается в том, что благоустройство выполняется с благими намерениями, и проектировщики-благоустроители, а нередко и природоохранные органы, соответственно, искренне, но ошибочно, утверждают, что результатом благоустройства будет создание чистого благоустроенного водоема и рекреационной зеленой зоны. Действительно, озеленение и дизайн береговой зоны в последующем могут создать благоприятное впечатление, но вот в отношении самого водоема восстановление свойств озерной экосистемы идет годами, а то и десятилетиями.

Предупреждение об ошибках – важно для понимания, что такое экореставрация. Поскольку экореставрация становится обязательным элементом государственных и региональных водохозяйственных программ, то важно определиться с методическими подходами, что считать реально экореставрацией. Чтобы не путать, к примеру, банальное жесткое берегоукрепление и создание бетонных набережных с реальной экореставрацией. Примеры для г. Казани – неправильное, неэкологичное благоустройство многих озер в г. Казани.

Предупреждение об ошибках – важная деталь в экореставрации, и к этому стоит прислушаться без обид и «защиты чести мундиров». Самые известные экореставраторы мира, к примеру, директор фирмы RASE «Передовые водные технологии» Йохан Перслоу (США, Калифорния), автор более 5000 проектов экореставрации и создания новых водных объектов, не раз подчеркивал, что у него больше неудачных проектов, чем удачных [3, 4].

Экореставрация с экосистемным подходом

С экосистемных позиций, в озерной экосистеме все процессы сбалансированы, взаимосвязаны и скреплены круговоротом веществ, энергии и информации через сложные трофические взаимоотношения. Единство биотопа и биоценоза поддерживается сложными взаимосвязями, а донные отложения выполняют функцию резервата веществ в экосистеме .

Мероприятия экореставрации с экосистемным подходом при благоустройстве озер для целей рекреации следует считать:

- 1) сохранение при проектировании площади водосбора и площади акватории озера, сохранение естественной береговой линии (с заливами и др.) и формы озера; в отдельных случаях при необходимости увеличение площади озера;
- 2) сохранение естественных берегов; берегоукрепление проводить лишь в случае необходимости и с использованием современных технологий пологих габионных конструкций;
- 3) лишь частичное изъятие донных отложений для сохранения биотопа «донные отложения» и присущего данной экосистеме круговорота веществ;
- 4) очистка дна и мелководий от затонувшего мусора, санация мелководий;
- 5) сохранение биотопа «вода» - мероприятия следует проводить без спуска воды, по возможности без изымания объемов водной массы;
- 6) решение вопросов аэрации воды (каскадными ручьями, небольшими фонтанами и др.) как в летнее, так и в зимнее время для ликвидации подледных заморов (бурении лунок, аэрация помпой и т.п.);
- 7) сохранение высшей водной и водно-болотной растительности на площади не менее 25 %; в последующем при разрастании необходимо проводить скашивание;

8) сохранение мест обитания гидробионтов и обитателей прибрежной зоны, с устройством дополнительных мест гнездовых и др.;

9) озеленение кромки озера и прибрежной территории с использованием присущих местности видов древесно-кустарниковой растительности. В благоустройстве большое значение играет также благоустройство прибрежной зоны современными методами ландшафтного дизайна, что во многом определяет в последующем ценность рекреационной зоны [3,4,5].

Для многих водных объектов г. Казани были разработаны эскизные проекты экологичного благоустройства и экореставрации: озера Средний Кабан, старого русла реки Казанки, озера Марьино по ул. Бондаренко, озера Очковое на ст. Обсерватория Зеленодольского района РТ, реконструкции протока Булак г. Казани, озера Харовое Московского района по ул. Яруллина-Вахитова и др.

Проекты кафедры неоднократно представлялись на выставках «Чистая вода. Казань» (с 2010 по 2020 гг.), муниципальных совещаниях, урбанистических выставках и конференциях. Проект биотехнических мероприятий по озерам Лебяжье, проект восстановления озера Чишмяле и проект восстановления озера Марьино занимали первые места на выставках «Чистая вода. Казань» (2016-2018 гг.). Но только некоторые из них удалось реализовать полностью (оз. Марьино, Чишмяле) и некоторые только частично (оз. Харовое, Кабан, Лебяжье), т.к. при их реализации стали преобладать типовые ошибки экореставрации.

Базовые принципы экологической реставрации водных объектов

Термин «экологическая реабилитация» (Ecological Rehabilitation), используемый в последние годы в России, активно используется в 1990-2000-х гг. в англоязычной литературе, наряду с терминами «Восстановление» (Ecological Restoration, Restoration Ecology) для разных областей, не только в области управления водными ресурсами. К примеру, для водных объектов экологическая реабилитация означает применение биологических, химических и физических (в том числе технических) приемов и методов для улучшения общего экологического состояния водного объекта или путем создания и восстановления его рекреационной ценности. Это одно из распространенных за рубежом определений экореабилитации, и в этом случае речь уже идет непосредственно о реабилитационных мероприятиях, в ходе которых начинается процесс улучшения (что можно считать частичным восстановлением утраченных свойств). Вероятно, по этой причине в ряде современных зарубежных работ оба термина используются одновременно, как «Ecological Restoration and Rehabilitation» [5,6].

Концепция восстановления озерных экосистем, по представлениям сотрудников Института озероведения РАН, базируется на таких понятиях и

принципах, как природный потенциал экосистемы, трофический статус водоема и устойчивость его экосистемы [7].

По мнению Лаборатории оптимизации водных экосистем Казанского (Приволжского) федерального университета, основанному на данных 35-летних комплексных исследований водных объектов Среднего Поволжья, базовыми принципами в концепции экологической реабилитации водных объектов, важными при принятии решений, являются: 1) учет типа водной экосистемы; 2) экосистемный подход; 3) учет характера и последствий антропогенного воздействия; 4) учет оценки экологического состояния водных объектов; 5) учет целей существующего и будущего водопользования [5,6].

Принцип учета типа водной экосистемы. Решения о принятии тех или иных мероприятий должны приниматься в зависимости от типа водных экосистем (озера, пруда, реки, водохранилища и др.). Для разных типов водных объектов реабилитационные мероприятия различны. Не случайно в мировой практике существуют понятия «восстановление озер» (Lake Restoration), «восстановление рек» (River Restoration), «восстановление водно-болотных угодий» (Wetland Restoration), где используются различные реабилитационные методы для разных типов экосистем.

Принцип «экосистемного подхода» (не «ресурсного подхода»). С «экосистемных» позиций в водной экосистеме все процессы сбалансированы, взаимосвязаны и скреплены круговоротом веществ, энергии и информации через сложные трофические взаимоотношения. Единство биотопа и биоценоза поддерживается сложными взаимосвязями, а донные отложения выполняют функцию резервата веществ в экосистеме. И мероприятия по экологической реабилитации должны быть направлены на сохранение оставшихся свойств водной экосистемы, их поддержание, развитие и восстановление нарушенных или отсутствующих свойств (в т.ч. через восстановление нарушенных или отсутствующих компонентов, биотических сообществ и т.п.).

Принцип учета характера и последствий антропогенного воздействия. При осуществлении реабилитационных мероприятий необходимо обязательно учитывать характер антропогенного воздействия (техногенный, сельскохозяйственный, рекреационный), источники и виды воздействия (засыпка, поступление сточных вод, загрязнение поверхностным стоком, отходами, загрязненными грунтовыми водами и др.), их масштаб (разовый, хронический, массивный и др.), специфику загрязняющих веществ (нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами и др.). Сочетание различных характеристик воздействия может привести к разным последствиям. В целом выделяются такие последствия, как нарушения морфометрических параметров и гидрологического режима, антропогенное эвтрофирование, загрязнение, токсикофикация, ацидификация и термофикация. В результате этих последствий отмечается ухудшение

качества вод, дефицит кислорода, снижение биоразнообразия, вплоть до деградации водных экосистем. Для каждого случая требуется детализация характера и последствий воздействия.

Принцип учета оценки экологического состояния водного объекта. В результате антропогенного воздействия на водные объекты водоемы и водотоки различаются по трофическому статусу, степени загрязнения, состоянию биотических сообществ, самоочищающей способности и др. Оценка экологического состояния – важный фактор в принятии решений. Так, в случае относительно удовлетворительного качества вод необходимо принятие только профилактических и ограничительных мероприятий. В случае тяжелого воздействия и неудовлетворительного качества вод мероприятия могут быть радикальными, с вмешательством во внутриводоемные (экосистемные) процессы. Но применение каждого метода должно быть выверено необходимостью его использования.

Принцип учета целей существующего и будущего водопользования. При принятии реабилитационных мероприятий важно знать, для каких целей в последующем будет использоваться водоем – природоохранных (для сохранения редких видов или создания особо охраняемой природной территории - ООПТ), рекреационных, водозабора (полива, для сельскохозяйственных и садовых нужд и др.) и др.

Следует изначально отказаться от использования реабилитированного водоема для выпусков сточных вод, как устаревшей концепции водопользования, не соответствующей концепции экологической реабилитации [5,6].

Многие методы отражены в ряде публикаций [7-10 и др.], но ряд из них следует применять с осторожностью.

Мероприятия должны соответствовать современным теоретическим концепциям восстановления и экореабилитации водных объектов: «Экологический (зеленый) каркас» (непрерывно озелененные и водные территории), «Живая река» (реки без бетонных набережных, не застроенные до уреза, с зелеными парковыми зонами и водно-болотными угодьями), «Живой ландшафт» (сохранение природных ландшафтов – водно-болотных угодий в поймах, пойменных лесов, заливов рек), «Восстановление озер», «Восстановление рек» и др. [3,4].

Поскольку экореабилитация становится новой областью деятельности, и ряд проектных и строительных организаций нацелен на выполнение данных работ, то многое в будущей судьбе водных объектов России зависит от профессионализма исследователей, проектировщиков, экореставраторов-строителей, сотрудников и муниципальных и природоохранных органов.

II. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ЭСКИЗНЫХ ПРОЕКТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ЭКОРЕАБИЛИТАЦИИ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ

В работе современного практикующего эколога-урбаниста по благоустройству городских водных объектов встают задачи не только в решении градостроительных и экологических вопросов, но также и методы подачи данных решений, адаптивных для коллег, экологов, градостроителей, архитекторов, чиновников, сотрудников городских административных служб, жителей города.

Эскизные проекты по благоустройству и экореабилитации могут подноситься с разным графическим и оформительским подходами: в виде стендов, презентаций, альбомов чертежей.

Для примера приводятся варианты оформления титулов эскизных проектов из работ студентов кафедры природообустройства и водопользования Казанского (Приволжского федерального университета) (рис.1,2).



Рис. 1. Пример титула эскизного проекта (из курсовой работы).



Рис. 2. Пример титула эскизного проекта из выпускной квалификационной работы.

Любой проект по благоустройству должен состоять из введения, аналитической части и основного стандартного набора проектных решений и предложений

«Введение» или «Пояснительная записка» должны отразить основную идею проекта (vision), его актуальность, существующую проблему, объект природообустройства (озеро, водоем и др.), а также цель и задачи проекта. Идею проекта желательно четко сформулировать одним предложением (какой объект, что планируется сделать, с каким методическим подходом).

Аналитическая и проектная части включают в себя:

1. Анализ территории и исследуемого объекта
 - 1.1. Анализ градостроительной ситуации
 - 1.2. Анализ экологической ситуации

По выводам аналитической части выявляются проблемы, задачи.

2. Проектная часть (проектные предложения)
 - 2.1. Проектное предложение по генеральному план-схеме.

2.2. Проектные предложения по этапам и мероприятиям по экореабилитации водного объекта и прилегающей к нему территории.

Генплан проекта - это отражение идеи проекта (vision). В проектных предложениях можно активно использовать материалы – аналоги из российского и зарубежного опыта восстановления водных объектов.

Разработка проекта осуществляется с использованием современных компьютерных программ: CorelDRAW, SketchUp Make и др. Для разработки проекта используются топографические материалы (топооснова), в т.ч. компьютерные варианты. При отсутствии данных по топографии и рельефу допустимо в учебных целях проектирование с использованием в качестве основы космоснимков территории (по программам Google Earth, QGis и др.).

Эскизный проект может стать основой рабочего проекта в дальнейшем. Также важно представлять предварительную экономическую стоимость проекта (экономическое обоснование проекта).

Кроме эскизного проекта, который оформляется в виде альбома (объемом 10-30 стр.) важно представлять составляющие проекта на планшетах или едином стенде.

1. АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ ИССЛЕДУЕМОГО ОБЪЕКТА

1.1. Анализ градостроительной ситуации

На данном этапе проводится определение расположения территории по генплану города, местоположение по району, кварталу. Используется Генплан города, градостроительный регламент для определения возможного назначения территории (рис. 3).

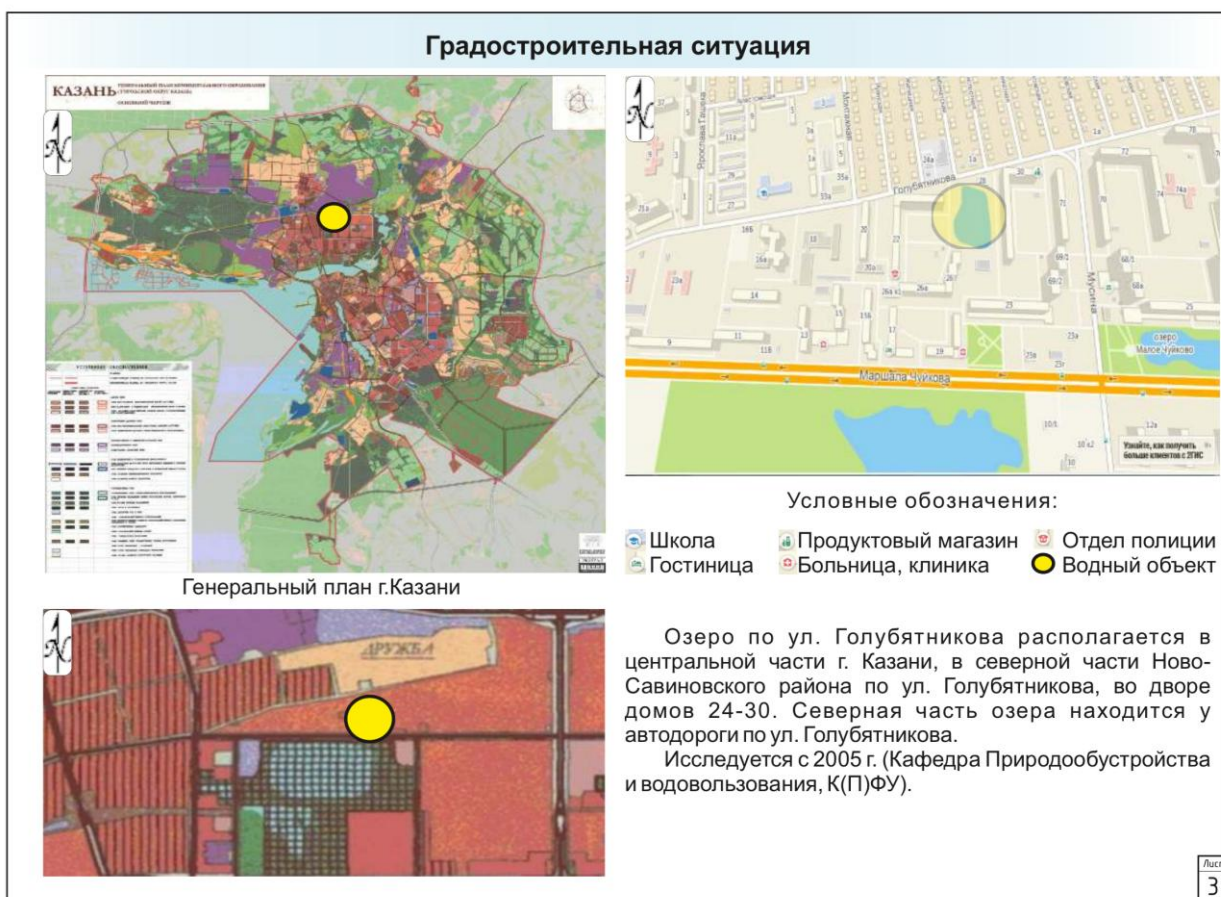


Рис. 3. Градостроительная ситуация.

Анализ землепользователей и владельцев проводится по публичной кадастровой схеме, с определением границ, также пользователей и ответственных за эту территорию (рис.4).

Существующее функциональное зонирование исследуемой и прилегающей территорий в масштабе квартала (рис. 5). Предоставляется аналитическая часть территории по снимкам спутника (космоснимки): космоснимок существующей ситуации; динамика изменения исследуемого объекта по существующим историческим снимкам, по космоснимкам (рис. 6,7). Здесь может быть приведен анализ исторических карт.



Рис. 4. Кадастровая карта.



Рис. 5. Функциональное зонирование.



Рис. 6. Динамика изменения исследуемого объекта по космоснимкам.



Рис. 7. Местоположение объекта на космоснимке.

1.2. Анализа экологической ситуации

Анализ экологической ситуации, оценка экологического состояния акваторий и территорий проводится по фондовым материалам, по данным полевых исследований с выездом на местность и сбором материала.

Здесь проводится описание параметров водоема: определение формирования водного объекта, питания, типа. Анализируются площадь зеркала, длина озера, ширина, глубина качества воды и экологическое состояние (рис. 8).



Рис. 8. Батиметрическая карта и топографическая съемка.

Определяется природная ценность водоема (наличие уникальных ландшафтов, мест гнездований). Анализируется разнообразие животного и растительного мира (рис. 9, 10). Нередко даже в условиях жесткой урбанизации, на городских озерах выявляются редкие краснокнижные виды.

Определяется состояние древесно-кустарниковой растительности (существующая дендрологическая ситуация). В практике, исследуемые территории нуждаются в очистке территории от сухостоя и больных деревьев.



Рис. 9. Животный и растительный мир.



Рис. 10. Характеристика уникального природного объекта – гнездовой колонии.

Анализируется состояние прибрежной территории (оценка экологического состояния по шкалам оценки). Оценивается антропогенное воздействие, источники загрязнения и экологические проблемы. Составляется схема экологических ограничений (санитарно-защитная зона (СЗЗ) ; охранный зона дорог, водозаборов, ЛЭП; водоохраной лесоохраной зон).

При демонстрации СЗЗ предприятий, зон санитарного разрыва дорог, охранных полос и экологических ограничений (водоохраных, лесоохраных, зон округа охраны водозаборов и др.) необходимо указать размеры этих охранных зон (в таблицах и на схемах в виде красных линий).

Замусоривание территории озера чаще обуславливается отсутствием урн и площадок ТБО.

В данном разделе активно используются материалы фотофиксации: наиболее интересных мест, встреч видов растений и животных, источников антропогенного воздействия (рис.11-13).

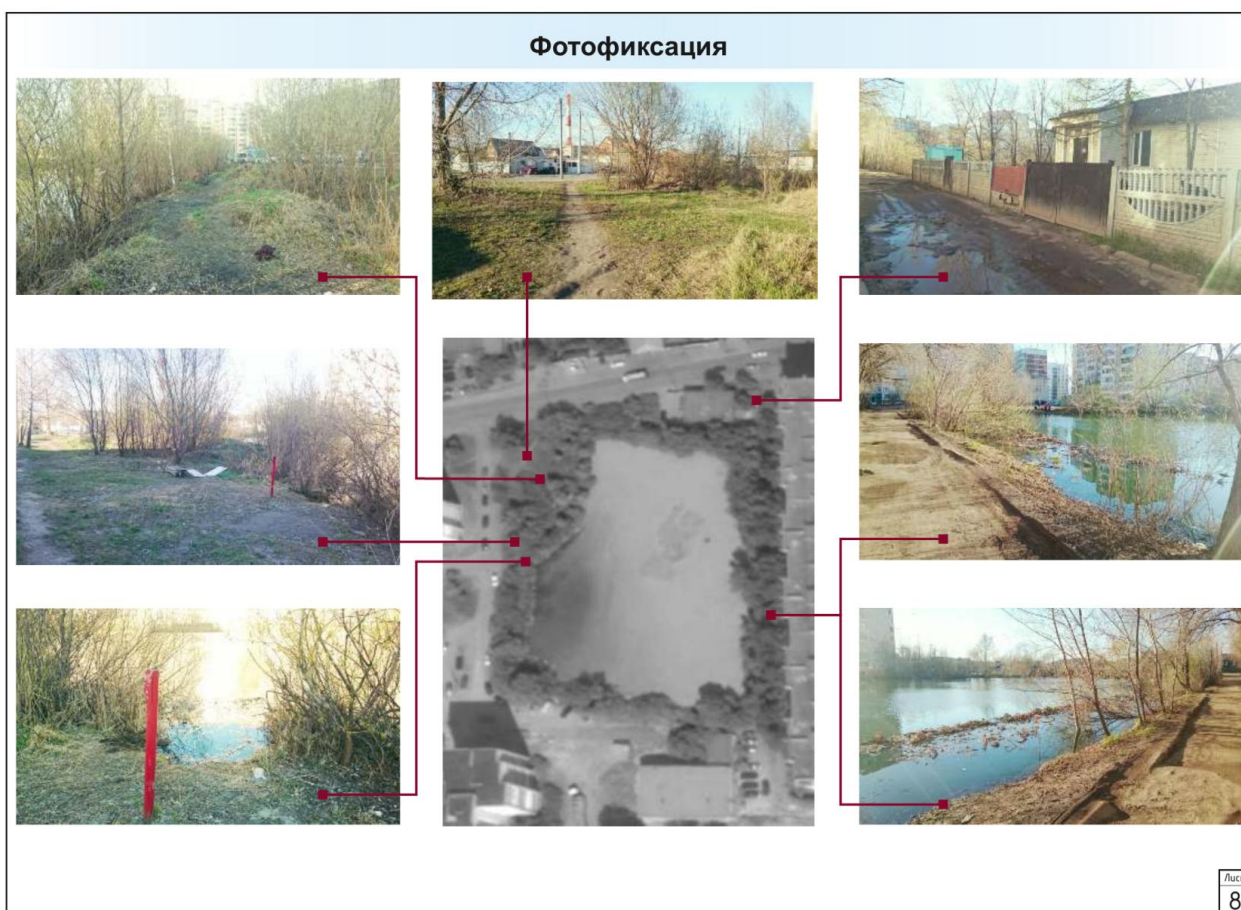


Рис. 11. Фотофиксация наиболее интересных видовых точек



Рис. 12. Фотофиксация проблемных участков



Рис. 13. Анализ антропогенного воздействия с использованием материалов космоснимков.

2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ (ПРОЕКТНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ)

2.1. Генеральный план (план-схема, мастер-план)

В состав данного блока входит разработка генерального плана благоустройства и экореабилитации водоема (съемы, мастер-плана и т.п.), в который должны войти предложения и мероприятия по благоустройству исследуемого объекта.

Разработка данного проекта осуществляется на основе анализа градостроительной и экологической ситуации.

По полученным данным урбоэколог составляет перечень необходимых мероприятий для экологической реабилитации водного объекта и прилегающей к нему территории (табл. 1.).

Таблица 1
Анализ экологических проблем и возможных решений

Экологическое обоснование	
Проблемы	Решения
1. Замусоривание озера и прилегающей к нему территории (берега);	1. Ручная очистка озера и прилегающей к нему территории от мусора. Распределение по береговой линии мусорных баков;
2. Несанкционированная автостоянка вдоль берега озера с использованием земли под мойку машин;	2. Ограждение территории озера забором до 0,5м, перенос и организация автостоянки в другом месте, а также рекультивация земли, подвергшейся антропогенному воздействию;
3. Несанкционированный слив канализационных вод в озеро со стороны автомойки по адресу ул. Транспортная, 1а;	3. Привлечение к административной ответственности. Демонтирование канализационного слива;
4. Заращение береговой линии рогозом, плохое состояние древесно-кустарниковой растительности;	4. Провести для древесно-кустарниковой растительности оздоровительную (санитарную) обрезку, также вычистить береговую линию и прилегающую территорию от сухостоев;
5. Заболачивание озера (эвтрофирование);	5. Установка глубинных и поверхностных аэрационных систем, механическая очистка дна озера, возможно углубление дна;
6. Присутствие в озере ротана;	6. Вылов ротана, вселение других видов рыб, которые будут уничтожать молодняк ротана, при этом сохраняя свою популяцию, (углубление дна);
7. Береговая линия плотно подходит к дороге со стороны двора;	7. Установить биоплато и огородить забором;
8. Отсутствие ливневой канализации;	8. Установка ливневок с целью предотвращения попадания загрязненной воды с автомагистрали;
9. Отсутствие зоны покоя для птиц;	9. Установка домиков для птиц на воде с последующим закреплением якорем о дно озера;
10. Отсутствие рекреационной зоны.	10. Благоустройство прилегающей к озеру территории.

Лист
11

Мероприятия должны соответствовать современным концепциям благоустройства и реабилитации акваторий и урботерриторий. К таким относятся концепции: «Экологический (зеленый) каркас» (непрерывно озелененные и водные территории), «Живая река» (реки без бетонных набережных, не застроенные до уреза, с зелеными парковыми зонами и

водно-болотными угодьями), «Живой ландшафт» (сохранение природных ландшафтов – водно-болотных угодий в поймах, пойменных лесов, заливов рек), «Восстановление озер», «Восстановление рек».

Чаще всего применяются следующие этапы экореабилитации:

1. Гидротехническая рекультивация. Механическая очистка дна от мусора с последующим частичным изъятием донных отложений и их утилизацией; при необходимости частичное углубление дна; очистка береговой зоны; при необходимости установка аэрационной системы или улучшение условий водообмена.

2. Биотехническая рекультивация. Восстановление гидробиоценозов за счет оставшихся компонентов или внесения биотических компонентов (растения, илы, бентос, планктон) из аналогичных водоемов. Посадка высшей водной растительности (биоплато) по берегам водоема; заселение моллюсками; установка растительных биопонтонов при необходимости, обычно служащих основанием домиков для уток и плавающих клумб, а также для создания зоны покоя птиц; избавление от сорного вида рыб (головешки- ротана) и др..

3. Благоустройство прибрежной зоны. Рекультивация нарушенных почв, поврежденных из-за различных факторов (несанкционированные стоянки). Очистка от мусора и сухостоя. Ограждение территории водного объекта; определение отдельной территории под экологическую парковку вне водосбора озера, с целью сохранения почвенного покрова; при необходимости берегоукрепление в виде геоматов и георешеток. Снижение объемов попадания в озеро загрязняющих веществ. Демонтаж несанкционированных стоков, запрет на мойку машин; монтаж ливневой канализации.

4. Мероприятия по водному и ландшафтному дизайну территории.

Предлагается новое функциональное зонирование территории, обычно с выделением зон для детских игровых и спортивных площадок, автопарковки, зон тихого отдыха и созерцания новых элементов благоустройства в природном ландшафте для посетителей территории, с характерными экологичными материалами; а также определяются природные зоны покоя с ограниченным доступом населения. Проектируется план-схема, схема-генплан согласно всем нормативным документам и требованиям, с детальным расположением элементов и мероприятий благоустройства и реабилитации в разрабатываемых зонах (рис.14-16). Разрабатывается дорожно-тропиночная сеть.

Для понимания качества проекта, к которому необходимо стремиться («нет предела совершенству»), демонстрируется Генеральный план из профессионального проекта архитекторов «Татинвестгражданпроект» (рис. 17) по Чайковым озерам г. Казани (2007 г.), разработанный при консультациях проф. Миназовой Н.М., одного из авторов пособия.



Рис.14. Генеральный план благоустройства.



Рис.15. Генеральный план – схема озера.

Проект благоустройства Чайковых озёр

- В ходе исследования были описаны основные принципы экологического благоустройства городских водоемов на примере представленного проекта благоустройства озёр Большое и Малое Чайковое г. Казани, учитывающего уникальных особенностей таких территорий.

Генеральный план благоустройства



Рис. 16. Проект благоустройства городских озёр.



Рис. 17. Эскизный проект благоустройства Чайковых озёр / «Татинвестгражданпроект» (2007 г.).

При необходимости делается разрез-сечение местности (рис. 18).

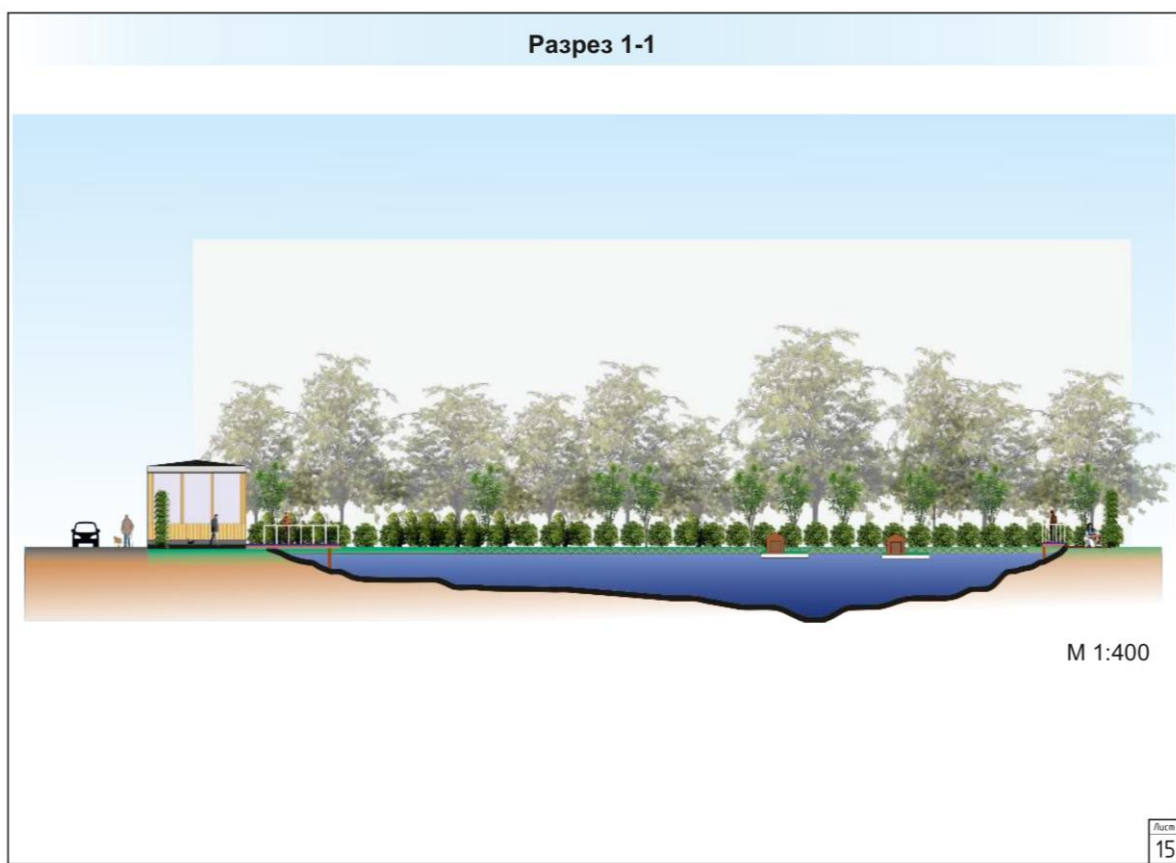


Рис.18. Разрез-сечение местности

Технические указания при разработке Генплана

Следует помнить, что генеральный план (мастер-план, схема и др.) отражает основную идею проекта (vision), а не все детали проекта.

Разработка генплана зависит от мастерства проектировщика, его стиля, особенностей исполнения.

Однозначно при разработке Генплана должен выдерживаться масштаб (следует указывать в правом нижнем углу проекта); стороны света (север в верхней части, юг в нижней); взгляд на территорию должен быть сверху и немного сбоку (для этого многие архитекторы делают тени, придающие объем деревьям, скамейкам и др.); следует активнее использовать традиционно применяемые значки (обозначения деревьев, МАФ и др.).

Генплан должен быть понятен, для этого используют условные обозначения, или подписи, или ссылки на фотографии, аналоги и обозначения.

2.2. Проектные предложения по этапам и мероприятиям по экореконструкции водного объекта и прилегающей к нему территории

Детализация проекта дается в этом разделе. В состав данного блока входят все градостроительные и экологические предложения и мероприятия по благоустройству исследуемого объекта. Поэтапно разрабатываются схемы гидротехнической и биотехнической реконструкций.

Здесь мероприятия могут быть разделены на мероприятия по благоустройству территорий и собственно мероприятия по экореконструкции водоемов.

Примеры мероприятий по экореконструкции

В данном разделе для каждого мероприятия желательно сделать лист с предлагаемыми технологиями и выбором определенной технологии: аэрации воды, углублению, созданию биоплато (рис. 19), посадке водно-болотных растений (рис. 20), восстановлению биоценозов (рис. 21), зарыблению и др. Все зависит от глубины и детализации проекта.



5. Компонент «водно-болотная растительность»: необходима посадка макрофитов вдоль береговой линии с подбором необходимых видов растений; необходима посадка редких и охраняемых видов (из семян) в районе побережья бывших озер для компенсации ущерба, нанесенного видам ирис аировидный и ирис сибирский.

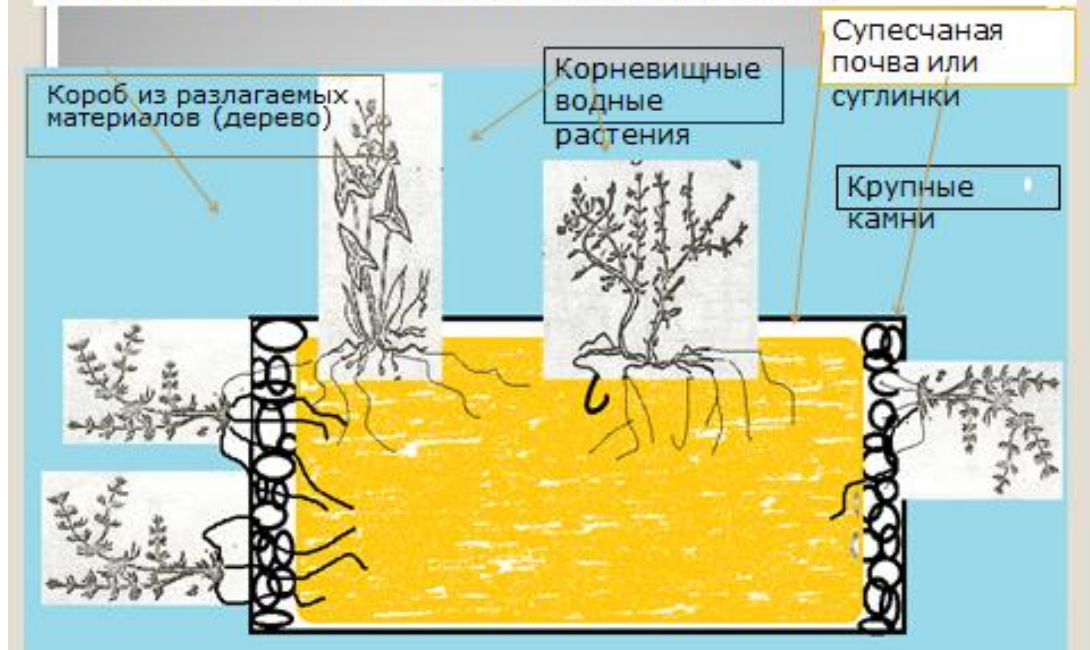


Рис. 20. Предлагаемые мероприятия по посадке водно-болотных растений.

4. Компонент «донные гидробиоценозы»: восстановление донных гидробиоценозов подразумевает «заселение» в пруды организмов зообентоса (личинки насекомых, брюхоногих и двустворчатых моллюсков, ракообразных, олигохет, пиявок и др.) из других сходных по составу озер.



Рис. 21. Мероприятия по восстановлению донных биоценозов.

Мероприятия по благоустройству прибрежной территории

В состав проектного предложения входит разработка подробного дендрологического плана с подбором растений - схема посадки древесно-кустарниковой растительности, цветников, и определение объектов для санитарно-гигиенической рубки (рис. 22); схема применения экологических материалов (рис.24) и др.

Подбираются малые архитектурные формы, наиболее соответствующие концепции оформления организации благоустройства данного пространства (рис. 25). Также выбираются фото аналогов видовых точек, с применением всех разрабатываемых мероприятий и оформлением их с ландшафтно-дизайнерским подходом (рис.26).

Для адаптивности восприятия разрабатываемого проекта, после разработки концепции по экореабилитации объекта, выстраивается 3-д модель и предоставляются визуальные кадры наиболее интересных и сложных участков (рис. 26-28).



Рис. 22. Дендрологический план.



Рис. 23. Схема применения экологических материалов.

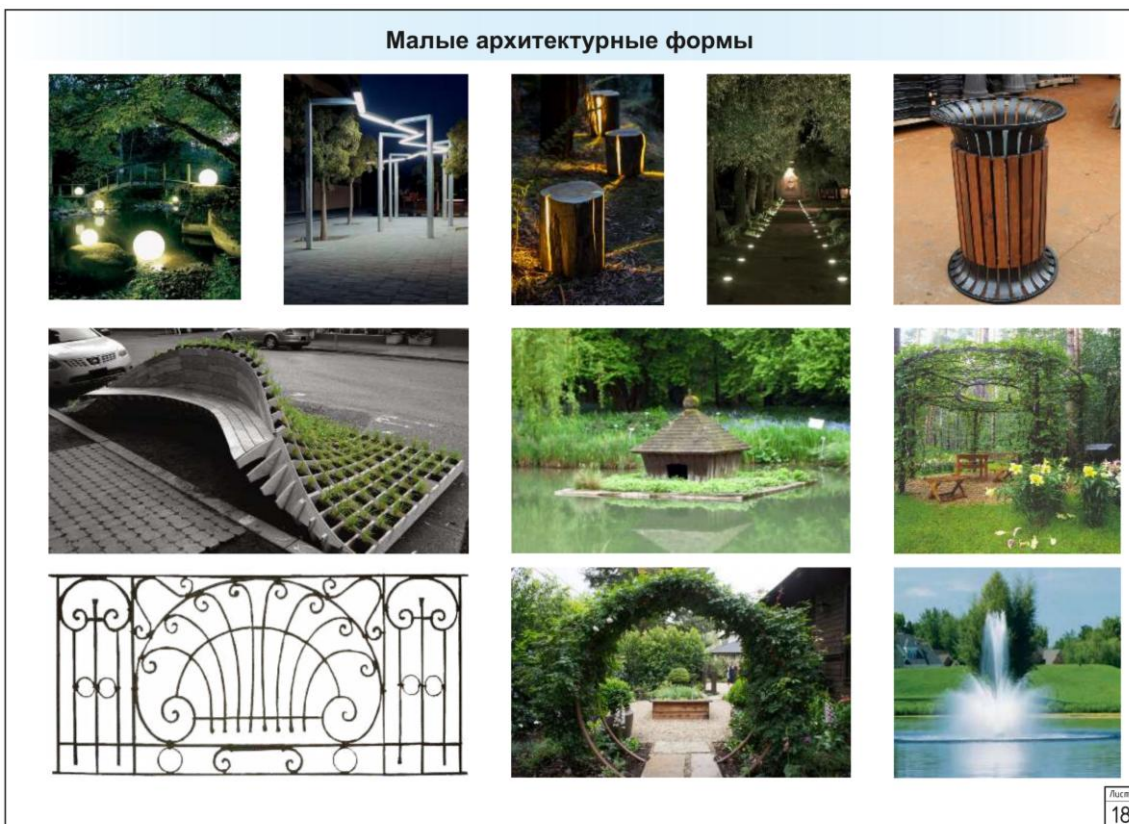


Рис. 24. Малые архитектурные формы

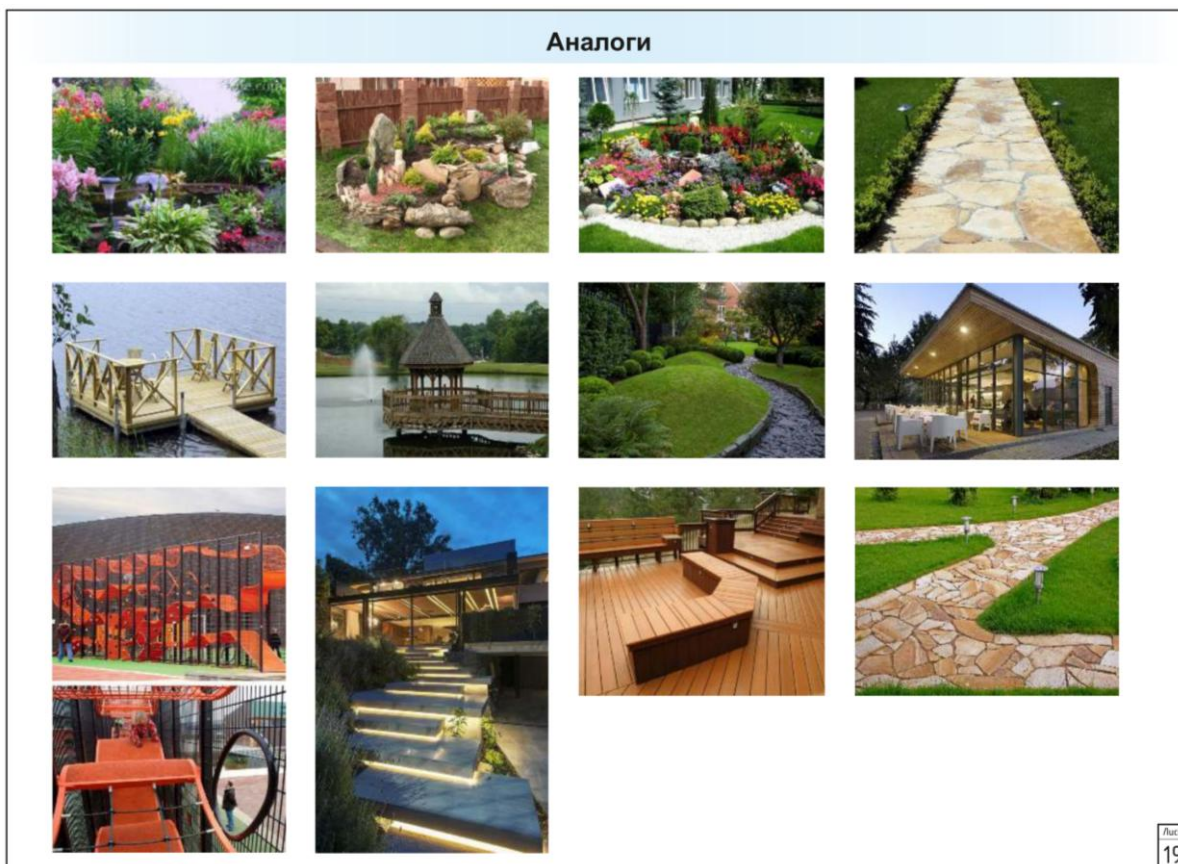


Рис. 25. Аналоговый ряд.



Рис.26. Визуальные кадры проекта.

Видовые кадры



Рис. 27. Визуализация в 3D– модели.

Видовые кадры



Рис. 28. Визуализация в проекте.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ ПРОЕКТА

Работы по экономическому обоснованию проекта занимают важное место для понимания возможности осуществления проекта.

Для примера, стоимость гидротехнических работ по озерам Лебяжье в 2017 г. составила около 280 млн. руб. (углубление, создание котлованов с бентонитовым покрытием, подача воды из Юдинского карьера и др.).

Стоимость работ по второму этапу – биотехнической экореконструкции – оценивается в 24 млн. руб.

Пример расчета:

1. Подготовительный этап (закупочная стоимость)

- 1) разработка общей стратегии и технологий биотехнической рекультивации (проект) – 150 тыс.руб.;
- 2) закупка зоопланктонных сообществ (пакетов с эфиппиями) – 60 тыс.руб. (400 пакетов по 150 руб.);
- 3) закупка бентосных сообществ (моллюски) – 200 тыс.руб. (1 биоплато из моллюсков около 1000 руб.);
- 4) закупка растительных сообществ (ВБР) – 350 тыс.руб. (1 биоплато из растений около 3500 руб.);
- 5) закупка ихтиофауны (виды рыб) для зарыбления – 400 тыс. руб. (посадочные материалы разных видов рыб).

Общая сумма подготовительного этапа (минимальная): 1,2 млн.руб.

2. Биотехнический этап (реализация, стоимость услуг)

- 1) создание биотопа «вода» (10% площади) – 100 руб./м²;
- 2) создание биотопа «донные отложения» (10% площади) – 100 руб./м²;
- 3) создание берегового биоплато из растений - посадка макрофитов (10% площади) – 200 руб./м²;
- 4) восстановление планктонных гидробиоценозов - привоз воды с планктоном в цистернах из водоемов со сходным гидробиологическим составом (0,1% объема), реализация метода эфиппий – 1500 руб./м³;
- 5) восстановление бентосных гидробиоценозов - пересадка бентосных организмов из водоемов со сходным гидробиологическим составом, создание биоплато из моллюсков (0,1% площади) – 1800 руб./м²;
- 6) зарыбление озер видовым составом рыб, сходным с исходным – 100 тыс.руб.;

7) восстановление ирисового луга (путем ограждения территории, организации канав для подтопления, посадки редких и охраняемых видов ирисов в районе озер Сухое и Светлое Лебяжье - 0,1% площади) – 800 тыс.руб.

Общая сумма биотехнического этапа (минимальная): 15,6 млн.руб.

3. Ландшафтный этап (этап вживания)

1) организация мониторинга за приживаемостью компонентов экосистемы (2-3 года) – 300 тыс.руб.;

2) оперативные работы по ликвидации последствий рекреации (2-3 года) – 2 млн.руб.

Общая сумма ландшафтного этапа (минимальная): 2,3 млн.руб.

Примечание: Расчеты приведены в ценах 2018 г.

4. СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА)

В состав проекта благоустройства экореабилитации водного объекта и прилегающей к нему территории могут входить следующие схемы и предложения:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Пояснительная записка (Введение)
4. Схема градостроительной ситуации. Расположение объекта в городе, микрорайоне - квартале на космоснике.
5. Динамика изменения площади водного объекта и прилегающей к нему территории.
6. Кадастровая карта водного объекта и прилегающей к нему территории.
7. Существующее функциональное зонирование.
8. Батиметрическая карта и топографическая съемка (при наличии).
9. Фото-фиксация территории.
10. Животный и растительный мир. Фото и описания.
11. Схема растительных ассоциаций.
12. Экологические ограничения, источники воздействия экологических проблем.
13. Планируемые мероприятия по экореабилитации и благоустройству.
14. Предлагаемый генеральный план (генплан-схема).
15. Разрез 1-1, 2-2.
16. Дендрологический план.
17. Экологические материалы. Использование натуральных материалов при благоустройстве территории.
18. Малые архитектурные формы.
19. 3D визуализация.

Варианты содержания могут быть и иные, с углублением, детализацией или сокращением при отсутствии материалов. Все зависит от творческого подхода, владения методами, знаниями и мастерства проектирования.

5. ВАРИАНТЫ ОФОРМЛЕНИЯ В ВИДЕ СТЕНДОВ И ПЛАНШЕТОВ

Данный набор информации (эскизного проекта) также может быть представлен не только в виде альбома, а в виде единой плоскостной композиции, то есть на едином стенде (рис. 30-34) или на планшетах.

Главным в подаче эскизного проекта является грамотный анализ, выявление проблем и задач, а также аргументированные проектные мероприятия и предложения, профессиональный подход в адаптивности подачи.

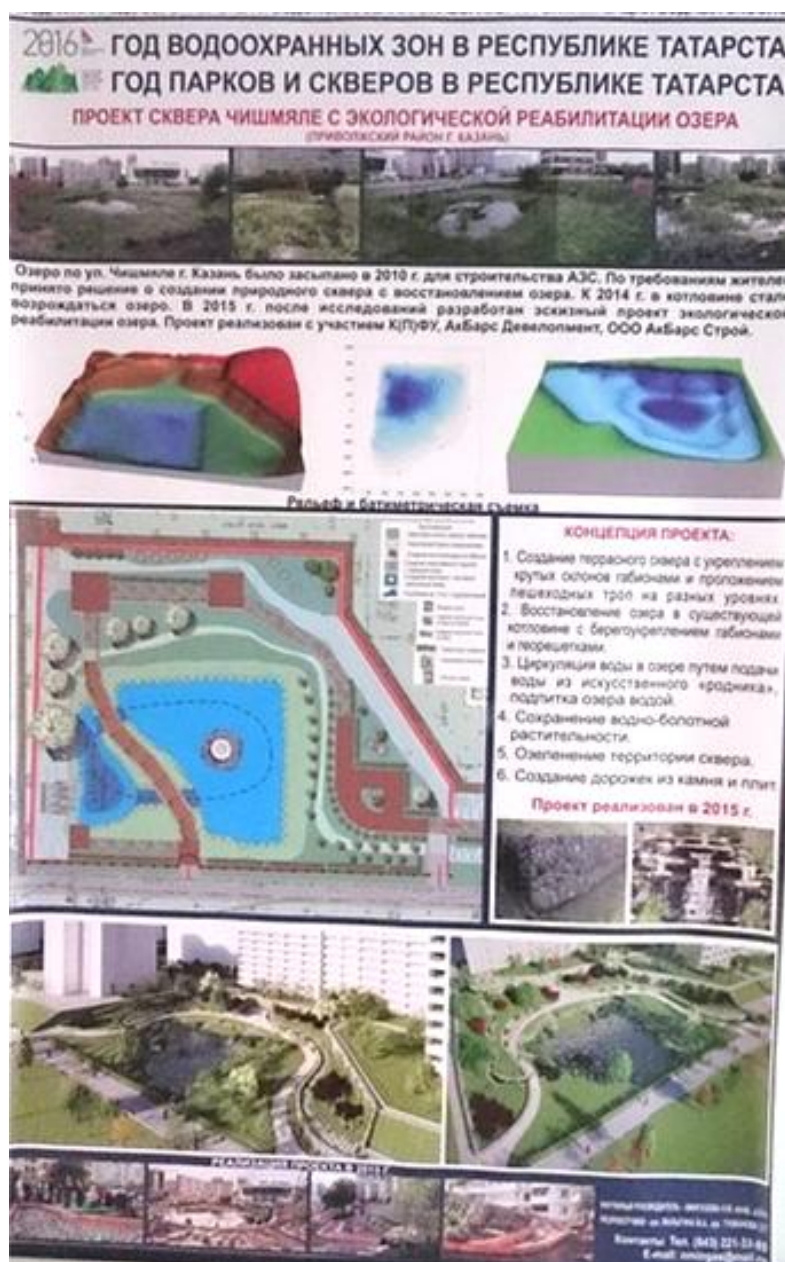


Рис. 30. Проект восстановления и благоустройства озера Чишмяле г. Казани (реализованный проект кафедры Природообустройства и водопользования КФУ).



Рис. 31. Проект благоустройства долины реки Казанки в Авиастроительном районе.



Рис. 32. Вариант оформления эскизных проекта в виде стендов

ПРОЕКТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОЗЕРА ПИГОЛИ ЛАИШЕВСКОГО РАЙОНА РТ

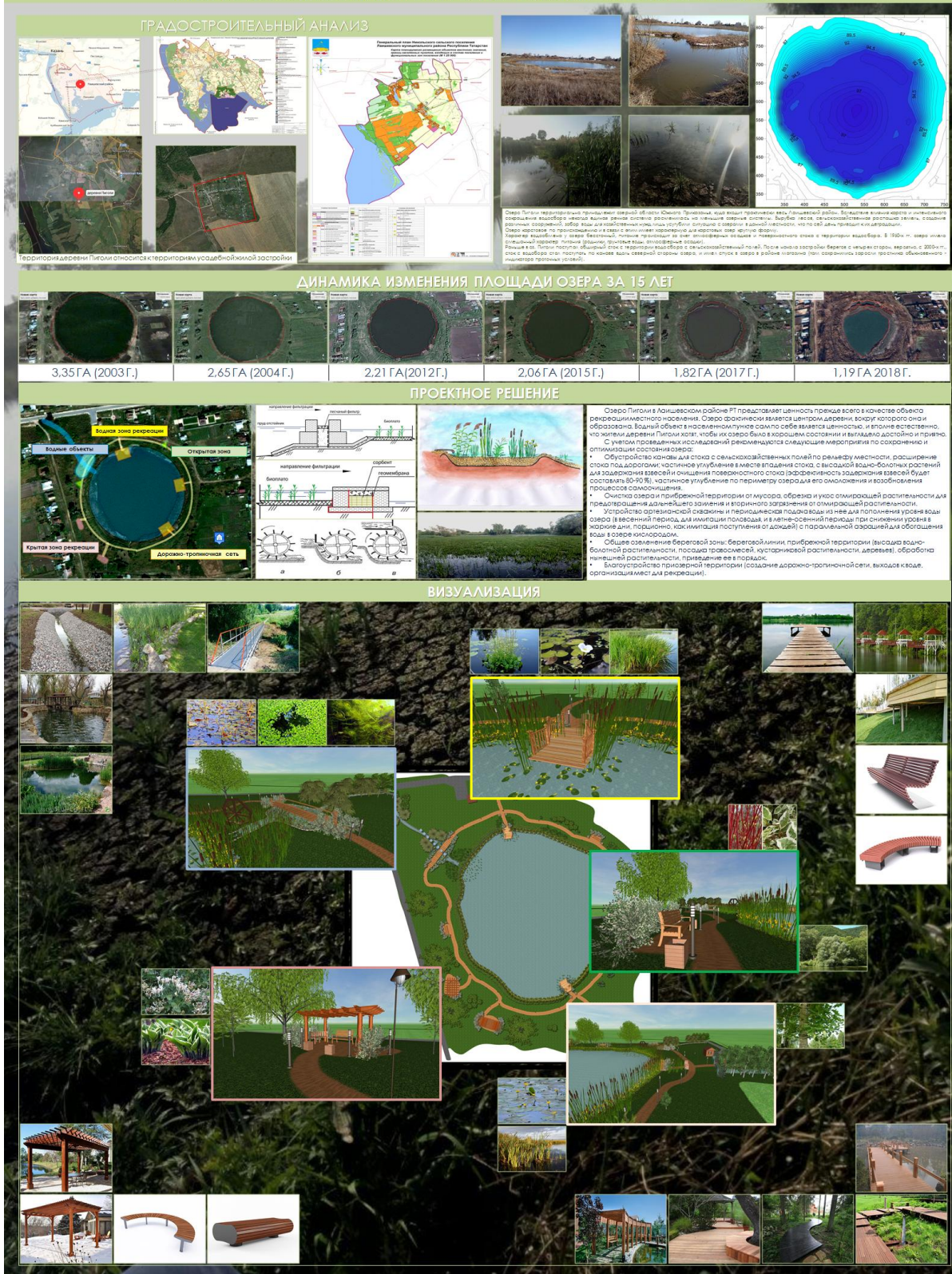


Рис. 33. Проект благоустройства озера Пиголи.



Рис. 34. Вариант оформления стенда по благоустройству ландшафтной территории.

В заключение отметим, что разработанные методические подходы по экореконструкции и благоустройству водных объектов применяются на кафедре Природообустройства и водопользования Казанского федерального университета с 2010 г. при разработке эскизных проектов, а также при подготовке курсовых, дипломных работ и магистерских диссертаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голованов А.И., Зимин М.Ф., Козлов Д.В., Корнеев И.В., Румянцев И.С. Природообустройство. Учебник. – М.: КолоС, 2008. – 552 с.
2. Голованов А.И., Орлов Р.М. Что такое природообустройство? // Мелиорация и водное хозяйство. 1994, № 6, с.20-26.
3. Мингазова Н.М. Экологическая реставрация водных объектов как направление природообустройства: ошибки и возможности. // Сб. тр. VI Междунар. конгресса «Чистая вода». – Казань: Типогр. ООО «Куранты», 2015, с. 107-112.
4. Мингазова Н.М. Современные методические подходы к благоустройству малых озер урботерриторий // Сб. труд. IV Междун. конгресса «Чистая вода. Казань» – Казань: типография ООО «Куранты», 2013, с. 220-226.
5. Мингазова Н.М. Экологическая реабилитация водных объектов как новая область природоохранной деятельности в России // Сб. труд. V междунар. конгресса «Чистая вода. Казань». 26-28 марта 2014 г. – Казань: типогр. ООО «Куранты», 2014, с. 117-121.
6. Мингазова Н.М. Концепция экологической реабилитации водных объектов // XI съезд Гидробиологического общества при Российской академии наук : тез. докл., Красноярск, 22–26 сент. 2014 г. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014, с. 110-111.
7. Прыткова М.Я., Драбкова В.Г. Восстановление экосистем малых озер. – С.-П.: Наука, 1994. – 174 с.
8. Проектирование водоемов - <http://www.econature.ru/izisk.html>
9. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов - <http://www.twirpx.com/file/774519/>
10. Экологическая реабилитация водных объектов - <http://www.elitpark.ru/ourservice/ponds/recponds>