

Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Лицей
естественных наук»

Кировская область
г. Киров

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»

**Создание искусственного водоёма с устойчивой экологической системой на
приусадебном участке
Номинация: «Зеленая инженерия»**

Автор работы: Зиновьева Софья Сергеевна,
ученица 9 класса КОГОАУ «Лицей естественных наук»

Руководитель: Двинина Галина Геннадьевна,
педагог-организатор, учитель КОГОАУ ЛЕН, педагог
доп. образования МОАУ ДО ЦРТДЮ г. Кирова

Консультант: Зиновьев Сергей Викторович,
инженер, начальник цеха ООО «Имлайт-Шоутехник»

Киров, 2021

Оглавление

Введение	3
1. Обзор литературы.....	5
1.1 Основные виды искусственных прудов на приусадебных участках.....	5
1.2 Растения для оформления прудов (Табл. 1)	6
1.3 Необходимость очистки искусственных водоемов, биоплато	9
1.4 Фауна пруда.....	11
2. Методы и материалы.....	12
2.1 Методы съемки местности.....	12
2.2 Методика пробоотбора грунта и подготовки к анализу	12
2.3 Определение вида грунта по Качинскому.....	12
2.4 Сравнительный анализ видов водоемов	12
2.5 Консультация с дизайнером среды	13
2.6 Нанесение контура водоема на местности	13
2.7 Макетирование	13
2.8 Выбор флоры и фауны для пруда.....	13
3. Результаты проектирования искусственного водоема с устойчивой экосистемой на приусадебном участке.....	14
3.1 Результаты съемки участка под пруд	14
3.2 Результаты определения механического состава грунта по Качинскому	14
3.3 Результат определения УГВ	14
3.4 Результаты выбора вида водоема.....	14
3.5 Результаты создания чертежа и дизайн-проекта пруда	14
3.6 Результат нанесения контура водоема на местности.....	15
3.7 Результат создания макета участка и пруда.....	15
3.8 Результаты выбора флоры и фауны для пруда	15
Выводы	16
Библиографический список.....	17
Приложения	18

Введение

Во все времена люди понимали, что жить у воды – приятно и полезно. И также очень давно люди начали создавать искусственные водоемы. Изумительные водные затеи устраивались для того, чтобы любоваться красотой воды. Правда, позволить себе это могли только знатные или очень богатые люди. Бычному человеку завести в саду водоем было практически невозможно.

Но время идет, и прогресс не стоит на месте. Появляются новые материалы и технологии, и создание искусственного небольшого водоема на своем приусадебном участке становится вполне возможным делом [1,2].

В нашей семье участок земли имеется уже несколько лет. Мы постепенно осваиваем его, обживаем. Одним из объектов должен стать небольшой искусственный пруд, который отвечает следующим требованиям:

1. Пруд должен быть средних размеров и гармонично смотреться на нашем участке.

2. Рядом с прудом или в ближней доступности должна быть расположена зона отдыха,

3. Размеры и глубина пруда должны быть достаточными, чтобы в нем можно было искупаться и запустить в него рыбок.

6. Возле пруда и в самом пруду должны быть красивые растения.

7. Пруд должен быть оборудован водопадом.

8. В пруду должна сформироваться устойчивая экосистема.

Создание искусственного водоема на приусадебном участке – непростое дело, требует изучения. Поэтому и решено было выполнить данную проектную работу.

Сформулируем проблему, цели и задачи проекта.

Проблема: необходимость создания искусственного водоема на приусадебном участке и организация его экосистемы.

Цель: проектирование и последующая реализация искусственного водоема с устойчивой экосистемой на приусадебном участке.

Задачи:

1 Изучение литературы

2 Съёмка местности (геодезические измерения, фотосъёмка, выбор места, исследование грунтов);

3 Выбор вида водоема

4 Создание дизайн-проекта водоема

5 Создание объемного макета участка с прудом

6 Выбор флоры и фауны

Методы:

1 Анализ литературы

2 Фотофиксация, измерения на местности – перепад высот, привязка водоема с учетом имеющихся построек и деревьев, изучение грунтов, определение УГВ.

3. Выбор вида пруда, размеров и объема с учетом результатов предыдущих пунктов.

4. Консультация с дизайнером среды Определение контура водоема и его дизайна.

5.Создание объемного макета участка.

6 Изучение растительности окрестных водоемов. Подбор растений. Подбор животных.

Актуальность проекта. Выполнение данного проекта актуально для нашей семьи как создание объекта для отдыха, для красоты, для запаса воды на нашем участке.

Новизна. Никто из нашей семьи никогда не делал искусственных водоемов. Такая задача для нас совершенно новая.

Экологические риски. Если неверно выбрать проект, допустить ошибку на каком-либо этапе работ, водоем может не получиться.

Гипотеза. Мы предполагаем, что нам удастся спроектировать и создать искусственный водоем с устойчивой экологической системой.

Объект исследования– искусственный водоем.

Предмет исследования– выполнение подготовительных работ перед постройкой искусственного водоема.

1. Обзор литературы

1.1 Основные виды искусственных прудов на приусадебных участках

Изучение литературы по искусственным водоемам показало, что существуют разные способы создания прудов. Главным отличием является материал для создания чаши пруда. Рассмотрим самые распространенные и приемлемые для нас варианты, перечислим их достоинства и недостатки.

Пруд из готовых форм (Рис. 1)

Самый быстрый способ создания водоема. Приобретается готовая пластиковая форма, закапывается в землю и заливается водой.

Достоинства:

- простота монтажа и ухода;

Недостатки:

- малые размеры, не удовлетворяющие нашим желаниям;
- непригодность для купания и разведения рыбы;

Земляные пруды

Достоинства:

- самый простой вариант, все строительство заключается в том, чтобы выкопать яму и заполнить водой.

Недостатки:

- предпочтительны большие размеры пруда;
- требует постоянного пополнения воды, т.е. нужен постоянный источник воды - родник или ручей;
- пригодны только при наличии плотной водоупорной глины на дне;
- при малых размерах высокая вероятность заиливания, помутнения и цветения воды.

Пруды из бетона (Рис. 2, 3)

Раньше это был самый распространенный тип водоемов.

Достоинства: прочность, долговечность, нет ограничений по форме и глубине водоема.

Недостатки:

- высокая стоимость материалов и работы;
- высокие требования к проектированию и технологии создания водоема.

Например, бетон надо залить в один прием на весь водоем, иначе будут возникать трещины [3,9];

- все равно нужна гидроизолирующая пленка (как снаружи, так и внутри бетонной отливки), для чего бетонную чашу окрашивают каучуковыми красками [1], (Рис.3).

- высокая вероятность разрушения в зимний период.

В личном хозяйстве сейчас такие водоемы очень редки [2].

Пруд из пленочных материалов (Рис. 4)

Самый распространенный в настоящее время способ создания водоема на приусадебном участке [1,2]. Котлован, вырытый под будущий пруд, застилается

специальной полимерной пленкой и заполняется водой. Пленка обеспечивает водонепроницаемость и сбережение воды в пруду.

Достоинства:

- большое распространение и обширный опыт строительства и эксплуатации пленочных водоемов;
- возможность создать водоем любой формы, размеров и достаточной глубины;
- простота процесса строительства водоема – не требуется высокая квалификация;
- доступность и относительно невысокая стоимость материалов;
- долговечность пленочного материала – до 50-ти лет [2];
- простота обслуживания такого водоема, простота ремонта пленки при повреждении.

Недостатки:

- вероятность разрыва или прокола пленки при неосторожном обращении;
- скользкое дно водоема, что неудобно при купании.

1.2 Растения для оформления прудов (Табл. 1)

Для создания и поддержания биологического баланса в искусственный пруд обязательно надо высаживать водные растения. Кроме того, растения в воде и вокруг пруда украшают его, создают особую атмосферу единения с природой.

Выяснено, что 350 л воды на 1 кв. м водоема обеспечивает нормальные условия для флоры и фауны [1].

При посадке водных растений следует учитывать, что растут они на разной глубине. Для этого в пруду делают террасы с различной глубиной.

Растения для домашних водоемов делятся на несколько групп [1]:

- оксигенаторы;
- плавающие на поверхности;
- глубоководные;
- болотные;
- прибрежные.

У каждого из них своя функция и свое место в жизни пруда

Оксигенаторы

Они поглощают углекислоту, выделяют кислород, задерживают, а иногда и полностью предотвращают загрязнение воды. Кроме того, ими питаются рыбы. Их стебель, листья, цветки, как правило, находятся под водой и лишь изредка выглядывают наружу.

Болотник. Болотник – единственный род семейства болотниковых, распространен в умеренных областях всего земного шара.

Рдест. Многолетние водные растения. Семейство Рдестовые. Рдестами питаются водные моллюски, насекомые, рыбы. В зарослях рдестов многие рыбы мечут икру. **Роголистник темно-зеленый, или погруженный.** Семейство Роголистниковые. Он всю жизнь проводит в воде и даже опыляется под водой.

Роголистник очень широко распространен в наших водоемах и иногда даже вытесняет всех своих соседей.

Плавающие на поверхности

К плавающим растениям относятся те, которые не укреплены в грунте под водой. Они незаменимы для регулирования экологического равновесия, притенения воды, блокируют зацветание воды.

Для нашей местности характерна ряска.

Ряска. Семейство Рясковые. Обычно в водоеме она заводится сама. Это небольшие растения, плавающие на поверхности или в толще воды, состоящие из листовидных стеблей, скрепленных по несколько штук между собой, от которых отходит единственный короткий нитевидный корешок.

Глубоководные

Они всасывают растворенную в воде органику, которая не всегда полезна для пруда, затеняют водную гладь и предотвращают излишний нагрев воды.

Кувшинка. Семейство Кувшинковые. Род насчитывает около 35 видов.

Кувшинка чисто-белая, или белоснежная обычно встречается в среднерусских естественных водоемах. Цветение кувшинок начинается в мае-июне и продолжается иногда до первых заморозков. На поверхности воды плавают широкие листья диаметром 20–25 см и снежно-белые цветки с тонким ароматом, достигающие 10, а иногда даже 15 см в диаметре

Кубышка. Семейство Кувшинковые. Многолетнее растение, родственница кувшинки, но не такая декоративная.

Кубышка желтая – обитатель водоемов умеренных областей Северного полушария. Листья бывают подводные и плавающие. Цветы ярко-желтые, до 6 см в диаметре. На ночь закрываются, но не погружаются в воду, как у кувшинки.

Лютик водяной (шелковник). Относится к семейству Лютиковые. Многолетнее водное растение с тонкими и хрупкими ветвистыми стеблями. Цветет с июня-июля до сентября белыми цветками с желтым центром, которые находятся на поверхности воды.

Водяной лютик – одно из лучших растений для дачного пруда, которое ценится за нежные, декоративные цветки. При этом растение абсолютно неприхотливо.

Болотные

Они любят влажную, никогда не высыхающую землю. Эти растения очень неприхотливые, сами могут быстро разрастаться и поэтому высаживать в искусственном водоеме их надо в контейнеры.

Аир болотный. Семейство Аировые. Растение многолетнее, высотой до 1 м. Имеет толстые горизонтальные корневища и листья, собранные в пучки. Цветоносный стебель короткий и плоский, соцветие из мелких зеленовато-желтых цветков, невзрачное. Этот вид – морозостойкий.

Белокрыльник болотный. Семейство Ароидные. Корневище у него располагается у поверхности грунта, листья собраны в розетку. Черешки листьев больше 20 см и цветонос не меньше. Цветет с середины мая до конца июня.

Вербейник обыкновенный. Семейство Первоцветные.

Многолетнее растение высотой около метра, растет на влажных почвах и в болотах.

У него хорошо зимует и разрастается ползучее корневище, от которого весной отрастают прямостоячие ветвящиеся стебли. Быстро разрастается, образуя густые заросли на плодородной почве с достаточным увлажнением.

Камыш. Семейство Осоковые. Камыш знают все.

Камыш озерный растет воде и по берегам озер и рек. Это многолетнее растение 100–250 см высотой, с ползучим полым корневищем. Цилиндрический стебель. Чешуевидные листья и характерное метельчатое бурое соцветие. Цветет в конце весны – начале лета. В декоративном водоеме обычно рекомендуют выращивать пестролистную форму.

Камыши очень нетребовательны в уходе. Заросли камыша уменьшают загрязненность воды.

Осока водяная. Семейство Осоковые. В этом семействе много видов. Осоки растут и на переувлажненных почвах, по берегам, и прямо в воде.

Это крупные, иногда более метра в высоту растения с узкими поникающими листьями и трехгранным цветоносным стеблем. На конце стебля 4–6 колосков. Цветет рано, в мае – начале июня.

Рогоз. Семейство Рогозовые. Растения многолетние, с толстыми ползучими ветвистыми корневищами. Листья двухрядные, собранные при основании стебля, продолговато-линейные, стеблевых листьев мало и они мельче. Цветки очень мелкие, в густых бурых колосовидных соцветиях (султанах).

Тростник обыкновенный. Семейство Злаки.

Многолетнее растение высотой 1–4 м, с длинными и толстыми ползучими корневищами. Стебли прямостоячие, толщиной до 2 см. Листья серовато-зеленые, жесткие, удлинённые, широкие. Соцветие – крупная метелка длиной 8–40 см, густая, со множеством отдельных мелких буро-фиолетовых или желтоватых колосков.

Хорошо растет в мелких водоемах и заболоченных почвах на солнечных местах.

Прибрежные

Исполняют чаще всего чисто декоративную функцию, но именно они связывают пруд и сад в единое целое.

Аир злаковидный. Семейство Аировые. Многолетнее растение, в высоту достигает 15–20 см. Хорошо зимует в условиях средней полосы, так что по размерам и устойчивости подходит для небольших прудов. При этом требует открытых, солнечных мест.

Почвы любит влажные, богатые гумусом, хорошо подходит нетяжелая илистая почва. При посадке можно внести 3–4 ведра компоста или торфа на 1 кв. м.

Горец змеиный. Семейство Гречишные. Многолетнее растение, до 1–1,5 м в высоту. Розовые цилиндрические длинные соцветия до 2–6 см длиной. Цветет в июне. Солнцелюбив. Растет на влажных почвах, предпочитая гумусные суглинки. Зимостоек без укрытия.

Зверобой болотный. Семейство Зверобойные. Это низкорослый родственник зверобоя чашечкового. Высота 22–30 см. Растет на мелководье, образует стелющиеся заросли из ползучих стеблей и мелких округлых опушенных листьев, пригоден для заполнения пустот между более высокими растениями или для маскировки края пруда.

Ирис болотный. Семейство Касатиковые. Большинство видов этого семейства нормально растут при погружении корневищ и нижних частей стеблей в воду, но так же успешно растут и на берегу.

Ирис болотный – многолетнее водное растение. Листья мощные, широкие, до 2,5 см шириной. Окраска листьев варьирует от матово-зеленой до интенсивно-сизой. Цветки диаметром 5–8 см. Соцветие состоит из 12–15 цветков. Цветонос до 1 м высотой. Цветет в конце июня – начале июля.

Калужница болотная. Семейство Лютиковые.

Многолетнее растение, образует рыхлые кустики до 40 см высотой. Листья кожистые, плотные, блестящие, светло-зеленые. Цветки золотисто-желтые, до 4,5 см в диаметре. Одно из самых ранних красиво цветущих прибрежных растений, у которых листва разрастается и все лето остается достаточно декоративна.

Ситник. Семейство Ситниковые. Для посадки около водоема подходят несколько видов, например, *Ситник мечелистный*. Высота растения 50 см. Его стебли похожи на листья ириса, летом он цветет коричневыми шаровидными соцветиями. Листья плоские, скучены у основания и покрывают стебель. На верхушке стебля расположены несколько круглых плотных соцветий темно-коричневого цвета. После осенних заморозков листья начинают засыхать, но соцветия еще долго украшают сад.

Талия припудренная. Семейство Марантовые. Растение до 2 м высотой. Надземные части бело-припудренные. Черешки 30–80 см длиной. Листья 15–45 см длиной и 7–17 см шириной, с острым или заостренным концом и округлым, суженным или слегка сердцевидным основанием. Метелка 20–45 см длиной, из прямых многоцветковых колосков. Цветки около 2 см в диаметре.

Одно из самых красивых растений для водоемов [4].

1.3 Необходимость очистки искусственных водоемов, биоплато

Очень важная задача при организации водоема – поддержание его надлежащего, здорового вида. Чтобы вода была прозрачная, без неприятного запаха, чтобы растения и другие обитатели чувствовали себя комфортно, в водоеме должен сформироваться биобаланс, то есть создание таких условий, когда одни организмы формируют благоприятные условия для существования остальных, и наоборот. Например, растения обогащают воду кислородом, который необходим для жизни рыб, в свою очередь продукты жизнедеятельности рыб нужны растениям для роста. И так по кругу.

Большие пруды могут жить почти автономно, естественно самоочищаясь и поддерживая биодинамическое равновесие. За малыми водоемами надо ухаживать. Меры по уходу надо предусмотреть еще на этапе проектирования.

Источников загрязнения малого водоема очень много [1,4]. Весной, когда цветут деревья, это пыльца и отцветшие сережки. Они собираются на зеркале воды

плотным слоем, препятствуя поступлению в толщу воды кислорода и солнечного света. В начале лета бурно развиваются сине-зеленые водоросли – говорят, вода «цветет». Всего за несколько дней водоросли затягивают поверхность сплошным слоем. Это также чревато ухудшением воздухообмена, что, в свою очередь, негативно сказывается на здоровье рыб и других обитателей. Иногда во время продолжительной жары чрезмерно развиваются зеленые нитчатые водоросли – нитчатка. Осенние опавшие листья оседают на дно, разлагаются там делая воду непригодной для обитателей. Загрязняет искусственный пруд излишний корм для рыб, продукты жизнедеятельности его обитателей.

Для очистки воды существует много способов [2]:

- применение разнообразных биохимических препаратов;
- оборудование водоемов специальными станциями обеззараживания и фильтрации;
- народные средства - применение ячменной соломы и древесного угля, торфобрикетов и т.п.

Все эти способы требуют постоянного внимания и участия человека. Но существует и широко применяется эффективный и полностью экологичный способ поддержания здоровья искусственного водоема – организация биоплато [7,9].

Биоплато – природный фильтр для искусственного пруда, который очищает воду от механических примесей и вредных веществ, обогащает ее кислородом и служит дополнительным украшением пруда.

Работа биоплато основана на способности высших водных растений очищать воду. Известно, что если водоем обильно зарос растительностью, то и вода в нем кристально чистая. Но если просто засадить растениями берега водоема, вода будет чистой только возле их корней, в так называемой зоне регенерации. Поэтому для биоплато рядом с основным прудом устраивают отдельный небольшой продолговатый водоем (иногда его делают в виде ручья), заполняют весь его объем щебнем и засаживают всю поверхность высшими водными растениями. Вода из основного водоема насосом поднимается со дна, через соединительный ручей или шланг попадает в это болотце-биоплато, очищается, протекая через корни камыша, тростника и т.д., и через слив возвращается обратно.

При прохождении через биоплато органика, содержащаяся в воде в виде взвесей, будет оседать на дно плато, и растения смогут ею «питаться». Вода при этом очищается, становится прозрачной, не «цветет». (Рис. 5,6, 7, 8).

Функции биоплато [9]:

1. Фильтрация – растения и щебень биоплато заставляют оседать на дно содержащиеся в воде взвеси
2. Поглощение - растения поглощают ряд органических веществ и биогенных элементов, которые содержатся в воде.
3. Детоксикация - растения накапливают токсичные вещества из воды и перерабатывают их в нетоксичные
4. Окисление - растения обогащают воду кислородом
5. Прогрев воды - при протекании через биоплато вода прогревается.

Обычно в биоплато просто выкапывают растения из окрестных водоемов. Это могут быть прибрежные и болотные растения: камыш; тростник; рогоз; аир; ирис болотный; вербейник; свисающие осоки и т.д.

Водные растения солнцелюбивые, поэтому биоплато делать лучше на открытом солнечном месте.

1.4 Фауна пруда

Рекомендуется рыб в искусственный водоем заселять не раньше, чем на следующий год после создания водоема, когда в пруду развилась растительность и установилось равновесие. Но для того, чтобы имелась возможность содержать рыб в своем пруду, уже на этапе проектирования надо предусмотреть ряд условий.

1. Пруд должен иметь размеры, обеспечивающие проживание рыб. Так, глубина пруда должна быть не менее 150 см, при меньшей глубине небольшой пруд промерзает. На каждую взрослую особь должно приходиться не менее 800 литров воды. Площадь пруда должна составлять не менее 4 м². А для карпов размер пруда должен быть не менее 7,5 м² [2].

2. Необходимо предусмотреть фильтрацию воды;

3. Обеспечить доступ кислорода в необходимых объемах. Для этого пруды оборудуют аэраторами, фонтанами или водопадами.

4. Зимой ни в коем случае нельзя допускать полного замерзания пруда. Для этого организуется искусственная полынья с помощью компрессора или насоса.

Чаще всего в искусственные водоемы заселяют декоративных рыбок. Таких, как карпы кои, золотые рыбки, шубункины. Они очень украшают и оживляют пруд. Также часто запускают местных рыб, которые водятся в естественных водоемах. Для нас это карась, уклейка, язь, карп, линь, плотва и т.д.

Количество рыб в пруду зависит от насыщенности его кислородом, т. е. от размера. Как правило, при расчете количества рыб на площадь пруда придерживаются следующего соотношения: на 0, 1 м² приходится 2, 5 см длины тела рыбы. Для крупных рыб, например, карпа зеркального и карпа японского, нормы другие: на одну рыбу требуется 2, 5 м² [1]

Рыбы не являются единственными обитателями водного пространства. В пруду очень скоро сами поселятся жабы, тритоны, лягушки. Для привлечения их внимания нужно, чтобы пруд имел мелководье и ямы, а также соответствующую пруду растительность. Можно положить на берегу несколько камней или хворост из ливы, которые послужат надежным убежищем амфибиям в зимнее время [2].

Большую пользу пруду могут принести серые жабы. Они поедают комаров, слизней и улиток, ограничивая тем самым их чрезмерное размножение.

Огромную пользу, очищая воду в пруду, приносят водяные блохи (дафнии). Их можно завести в искусственном пруду, если вылить в него ведро воды из естественного водоема.

Санитарами водоема также являются водяные улитки-катушки, живородки и двустворчатые моллюски-шаровки. Они с большим удовольствием поедают водоросли.

2. Методы и материалы

2.1 Методы съемки местности

Место, где будет находиться водоем мы определили в процессе обсуждения. Под пруд выбрана небольшая лужайка, расположенная в северной стороне участка.

Для составления плана и привязки пруда на местности выполнены измерения. Для этого мы назначили точку отсчета - угол ближайшего строения. С помощью строительной рулетки измерены расстояния между точкой отсчета и деревьями, окружающими лужайку и между самими деревьями. На основании измерений составлен план расположения лужайки относительно точки отсчета.

Место расположения пруда было сфотографировано с разных направлений.

Для определения перепада высот на месте пруда была выполнена геодезическая съемка. Для этого, по периметру лужайки в шести точках вбиваются в землю восемь колышков. На небольшом расстоянии устанавливается лазерный строительный нивелир. Нивелир отбрасывает плоский горизонтальный луч в секторе 180 градусов. На колышках появляются лазерные метки. С помощью рулетки измеряется расстояние от метки до уровня грунта на каждом колышке. Определяется колышек с минимальным значением этого размера. В этом месте уровень горизонта максимальный. Это нулевая точка. Разница между размером в нулевой точке и размером от метки до земли на каждом колышке будет указывать на перепад высот -на сколько уровень горизонта в этой точке ниже нулевого уровня.

2.2 Методика пробоотбора грунта и подготовки к анализу

Пробы грунта на месте будущего водоема отбирают следующим образом. [9]

С помощью садового бура на будущем пятне застройки бурят не менее 3-х шурфов (отверстий) глубиной 180 см. С каждые 30 см проходки берут образцы грунта для проведения исследования.

Собранные образцы грунта (каждый в отдельности) просушивают; освобождают от корней, камней, мусора; размельчают.

2.3 Определение вида грунта по Качинскому

Небольшое количество породы смочить водой до пластичного состояния [8]. Эту массу скатать в шар. Шар раскатать в шнур. Шнур согнуть в кольцо диаметром примерно 3 см. Выводы делаются по шкале:

- Шнур не образуется - песок (песчаная почва).
- Образуются зачатки шнура - супесь (супесчаная почва).
- Шнур дробится при раскатывании и сгибании в кольцо - суглинок (суглинистая почва)
- Шнур сплошной, кольцо цельное - глина (глинистая почва).

2.4 Сравнительный анализ видов водоемов

В качестве критерия при выборе вида нашего водоема рассматривались:

- соответствие нашим пожеланиям
- стоимость работ и материалов
- доступность материалов и технологий
- возможность постройки в наших условиях.

2.5 Консультация с дизайнером среды

В ходе общения с дизайнером среды обсуждались вопросы: расположение пруда на местности, форма и размеры пруда, расположение биоплота и водопада, подбор и размещение растений, внешний вид берегов, дорожек и трапиков, применяемые материалы.

2.6 Нанесение контура водоема на местности

На поверхности почвы раскладываем толстый шнур или поливочный шланг, намечая желаемый контур пруда [2]. По периметру намеченного контура через расстояние 80-100см вбиваем небольшие колышки. Еще раз оцениваем получившийся результат, корректируем при необходимости. С помощью лопаты выкапываем небольшую канавку по всему периметру. Эта канавка является ориентиром для выполнения последующих земляных работ.

2.7 Макетирование

Для создания макета участка использованы материалы: фанера, картон, линейка, дерево, пластик, металл, фанера, пенопласт, галька, клей.

Из фанеры изготовлено основание макета. С помощью фанера создана имитация травы и воды. Макеты строений выполнены из картона, фанеры или пенопласта. Имитация хвойных и лиственных деревьев сделана из пластика и дерева. С помощью мелкой гальки изображены валуны на макете пруда, биоплота и водопада.

2.8 Выбор флоры и фауны для пруда

Для подбора флоры и фауны для нашего пруда выбраны критерии:

- эстетический вид и способность участвовать в биобалансе водоема
- наличие в окрестных водоемах, низинах и болотах;
- неприхотливость к условиям обитания.

3. Результаты проектирования искусственного водоема с устойчивой экосистемой на приусадебном участке

3.1 Результаты съемки участка под пруд

Фото места под пруд изображены на рис. 9.

Результаты измерения перепада высот отображены в таблице 2.

Максимальный перепад высот в пределах очертаний пруда составляет 15 сантиметров. Следовательно, при формировании берегов потребуются подсыпка грунта на более низкий берег. Решено также приподнять дополнительно на 15-20 сантиметров берега по всему периметру пруда, чтобы дождевые и талые воды не смогли занести в пруд мусор и вредные вещества.

3.2 Результаты определения механического состава грунта по Качинскому

Исследование проводилось по методике п.2.3. Результаты анализа представлены в таблице 3.

По данной методике грунт на месте строительства пруда представляет собой слои песка, супеси, суглинка и глины в разных вариантах.

3.3 Результат определения УГВ

При бурении шурфа удалось определить уровень залегания грунтовой воды на участке. Вода появилась на отметке 180 см. Так как бурение проводилось осенью, то с высокой степенью вероятности можно предположить, что постоянный УГВ на участке именно 180 см.

Следовательно, грунтовая вода не позволит выкопать пруд глубже 180 см от имеющегося уровня земли. Таким образом, наше предыдущее решение по созданию возвышенных берегов было верным. Это позволит достичь глубины пруда до 2 метров.

3.4 Результаты выбора вида водоема

Рассмотрев и проанализировав данные о видах искусственных водоемов, выбираем для создания водоема на нашем участке пруд из пленочных материалов.

Наш водоем должен включать в себя три составные части:

- собственно чаша пруда с террасами на разной глубине;
- биоплато для постоянной биологической очистки воды, расположенное выше зеркала пруда;
- небольшой водопад для разлива очищенной воды из биоплато и обогащения ее кислородом воздуха.

Водоем должен быть оборудован насосом для подачи воды в биоплато, компрессором для насыщения воды кислородом.

3.5 Результаты создания чертежа и дизайн-проекта пруда

В результате общения с дизайнером мы определили:

- форму и размеры пруда,
- расположение биоплато и водопада,

- расположение растений,
- внешний вид берегов, дорожек и трапиков,
- пришли к выводу, что надо в одном стиле объединить зону пруда и зону очага.

Форма пруда получилась похожей на округлую фасолину. Размеры: длина 8 метров, ширина 6 метров, глубина 2 метра. На дне водоема будут сформированы террасы.

Был составлен графический эскиз водоема, компьютерный план и 3-D модель. Результаты изображены на Рис. 10,11.12.13, 14.

3.6 Результат нанесения контура водоема на местности

В соответствии с планом водоема по метолике п. был нанесен контур берегов на местности. Результаты представлены на Рис. 15, 16. 17/

3.7 Результат создания макета участка и пруда

В процессе работы над проектом был создан объемный макет всего участка, включая пруд. Фотографии представлены на Рис. 18, 19. 20.

3.8 Результаты выбора флоры и фауны для пруда

В окрестностях участка протекает речка Сандаловка, имеется большой сельский пруд и низинные влажные места. Там я обнаружила множество растений, которые можно посадить в нашем пруду. Здесь есть рогоз, камыш, осока, ситник, калужница и другие водные растения. Поэтому, когда водоем будет готов к посадке растений, мы соберем их неподалеку от участка.

Рыбу в пруду мы будем запускать не ранее, чем на следующий год после постройки пруда. И в первую очередь планируем завести карасей и линей. (Рис. 21,22) Эти неприхотливые рыбы водятся в наших местных водоемах. Они отличаются высокой живучестью и прекрасно зимуют в малых водоемах.

Выводы

1. В результате выполненной работы определено и исследовано место на участке, где будет располагаться искусственный пруд.
2. Выбран вид пруда, его размеры и конфигурация берегов.
3. Определены составные части пруда.
4. В качестве средства биологической очистки пруда выбрано биоплато.
5. Разработан дизайн-проект пруда.
6. Изготовлен объемный макет участка в масштабе 1:100.
7. Намечен состав флоры и фауны для первоначального заселения в пруду и в биоплато.

Заключение:

1. Проведенные исследования позволили выполнить поставленные задачи.
2. Полученные результаты будут использованы при дальнейшем строительстве пруда.

Библиографический список

1. Филатова С. В. Искусственный пруд, фонтан, бассейн на вашем участке / С. В. Филатова — «РИПОЛ Классик», 2012
2. Зорина А.Н. Строительство водоемов на участке своими руками. Уход, очистка, фильтры, аэрация, рыба, растения...: Центрполиграф; Москва; 2016
3. Пруды, фонтаны, бассейны: все виды искусственных водоемов на вашем участке. Профессиональное мастерство / авт.-сост. В.С. Котельников / Ростов-на Дону: Феникс, 2015. - 271 с.: ил
4. Шиканян Т.А. Ландшафтный дизайн. Своими руками- от проекта до воплощения. Энциклопедия цветовода, дачника / – М.: Издательство «Э», 2018. – 384 с.: ил.
5. Подольский Ю.Ф. Книга дачного мастера. Строим своими руками времянку, беседку, детскую площадку, искусственный водоем/ Издательство: Книжный клуб "Клуб семейного досуга". – Белгород: 2018. – 304 с
6. Водоем на участке. Советы профессионалов/ журнал 6/2019, - М. Издательство «Бурда», 2019
7. Лобуничева Е.В., Борисов М.Я., Филоненко И.В., Филиппов Д. А. Оценка экологического состояния малых водоёмов. Учебное пособие. ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства» (ФГБНУ «ГосНИОРХ») Вологодская лаборатория ФГБНУ «ГосНИОРХ» Вологда 2013. – 218 стр.
8. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы определения физических свойств почв и грунтов в поле и лаборатории. Учебное пособие для ВУЗов. – Высшая школа, Москва, 1961
9. Дом и дача. – [Электронный текст]. – URL: www.forumhouse.ru (Дата обращения 12.11.2019)

Приложения

Приложение 1



Рисунок 1. Пластиковая форма для пруда



Рисунок 2. Бетонная чаша пруда.





Рисунок 3. Окрашенная для гидроизоляции бетонная чаша пруда.





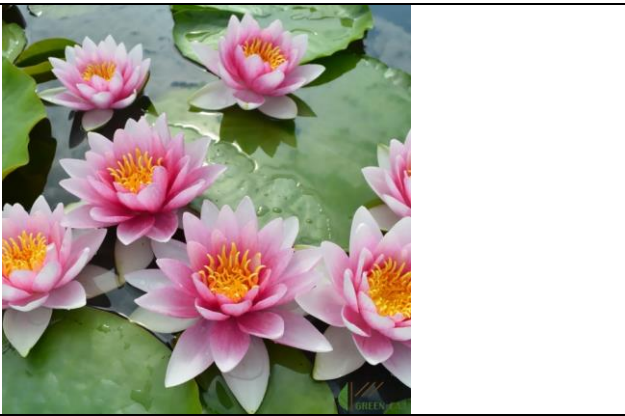



Рисунок 4. Создание пруда на основе полимерной пленки.

Таблица 1

Растения для оформления искусственных прудов

Оксигенаторы	
	
Болотник	Рдест

		
Роголистник		
Плавающие на поверхности		
		
Ряска		
Глубоководные		
		
Кубышка желтая	Кувшинка белая	
Глубоководные		
		
Нимфея	Лютик водяной	
Болотные		



Аир болотный



Белокрыльник

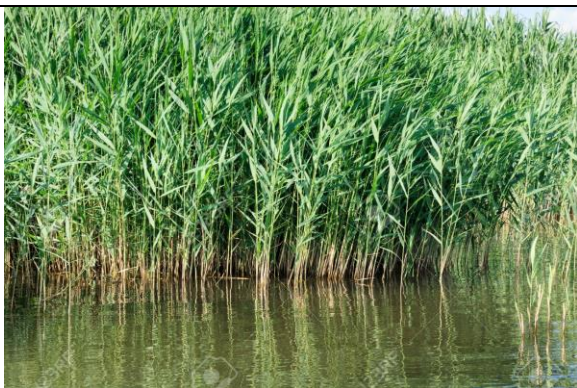


Камыш



Рогоз

Болотные



Тростник



Вербейник монетчатый

Прибрежные



Ирис болотный



Калужница болотная



Горец змеиный



Дербенник

Прибрежные



Ситник



Талия припудренная



Рисунок 5. Схема работы биоплато

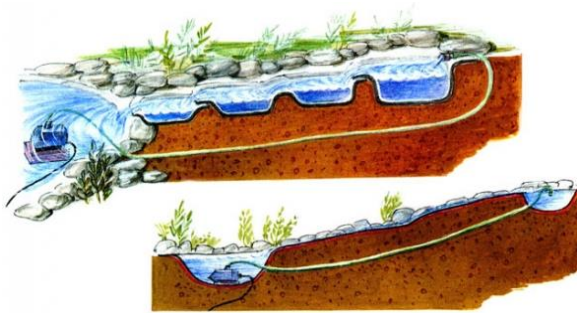


Рисунок 6. Схема работы биоплато.



Рисунок 7. Биоплато, расположенное отдельно от пруда



Рисунок 8. Биоплато в составе пруда



Рисунок 9. Месторасположение будущего пруда. Фотографии с разных ракурсов.

Таблица 2.

Результаты замеров высоты лазерной метки

Кольшек №	Высота лазерной метки, см	Уровень от нулевой точки, см
1	51	-6
2	47	-2
3	45	0
4	50	-5
5	54	-9
6	57	-12
7	60	-15

8	57	-12
---	----	-----

Таблица 3

Типы грунтов по Качинскому на месте строительства водоема

Глубина пробы см	Типы грунтов
30	песок
60	супесь
90	песок
120	песок
150	суглинок
180	глина

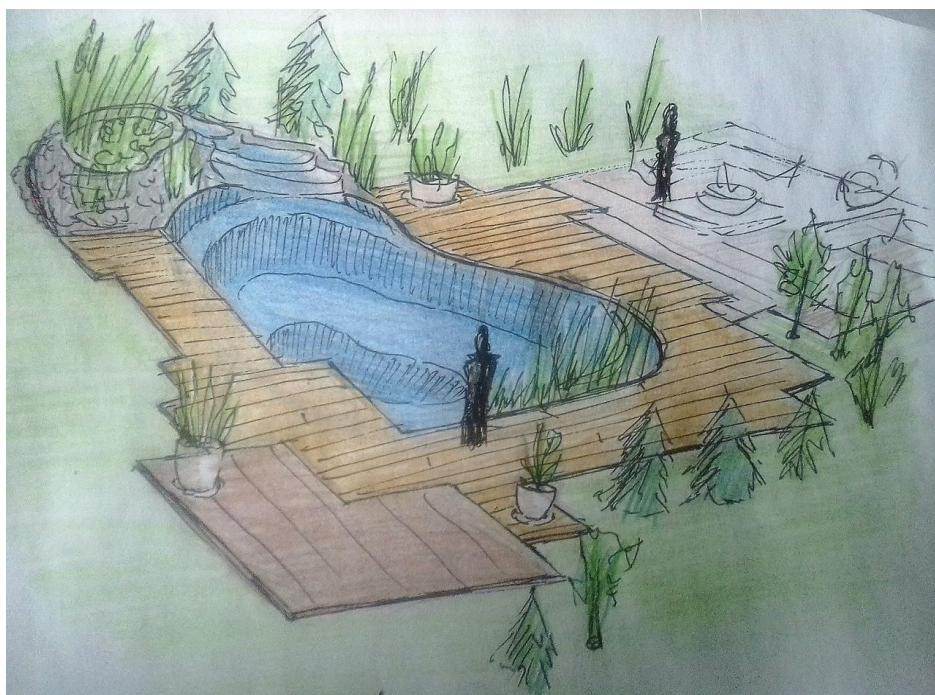


Рисунок 10. Эскиз пруда

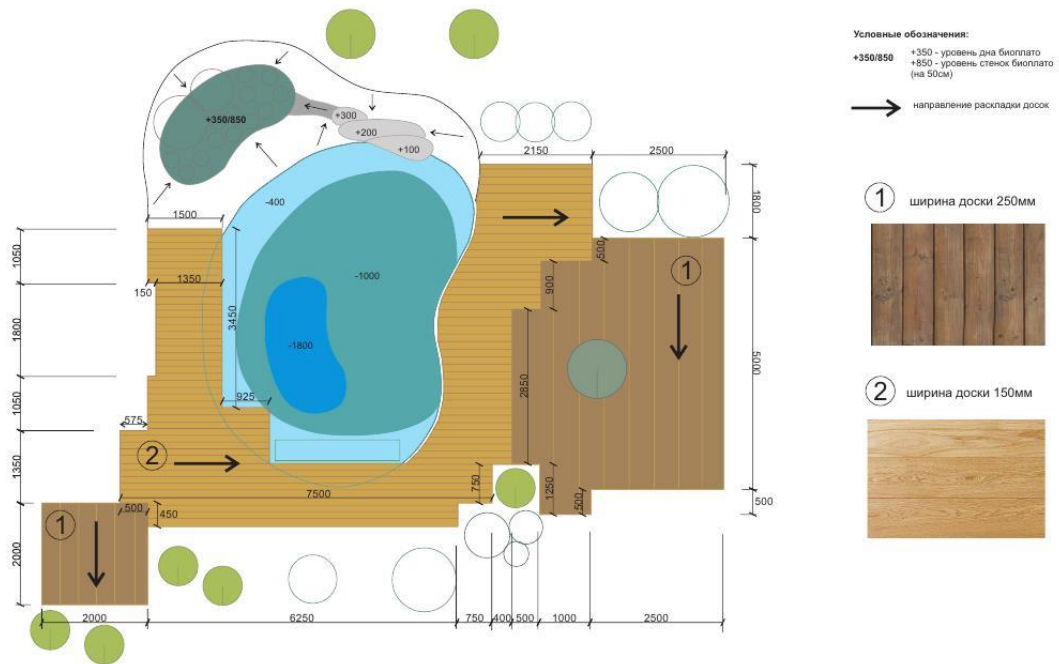


Рисунок 11. План пруда

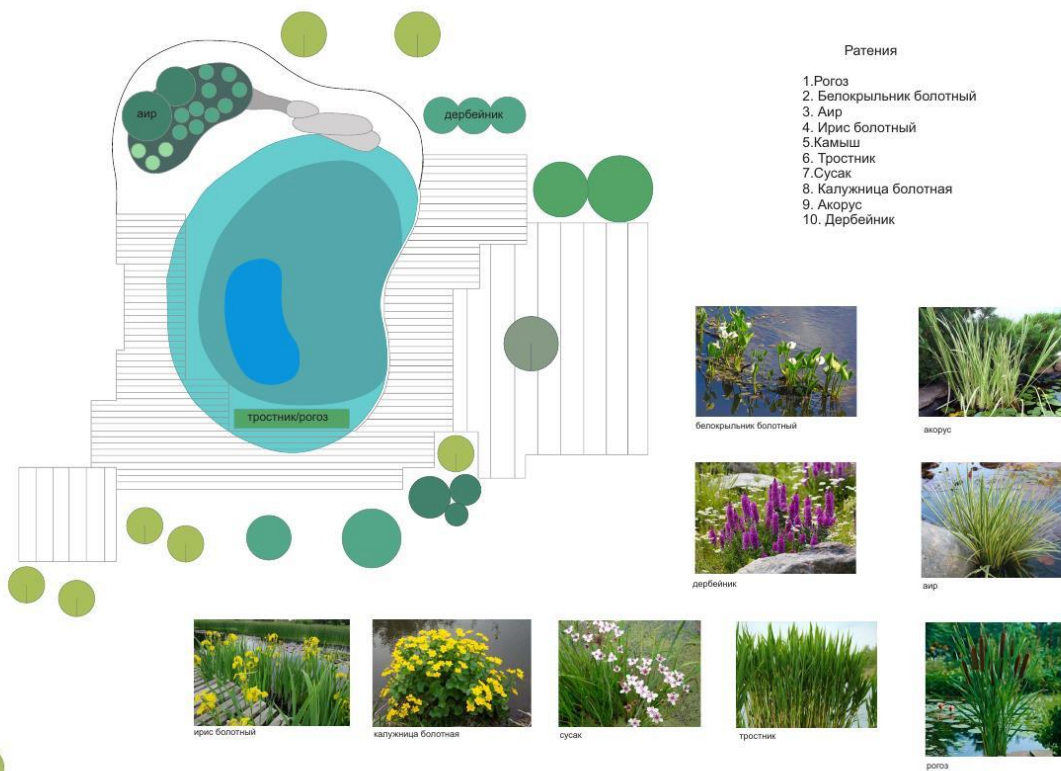


Рисунок 12. Рекомендуемые растения и их расположение.



Рисунок 13 Вид с юго-восточной стороны



Рисунок 14. Вид с северной стороны



Рисунок 15. Делаем замеры пруда.



Рисунок 16. Намечаем контур берегов.



Рисунок 17. Очертания пруда размечены.



Рисунок 18. Изготовление макета участка.



Рисунок 19. Макет участка



Рисунок 20. Фрагмент макета участка. Пруд с биоплато и водопадом.



Рисунок 21. Карась.



Рисунок 22. Линь.