

Н. А. Дубровина

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

*Учебное пособие*

Нижний Новгород  
2026

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Н. А. Дубровина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Утверждено редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия

Нижегород  
ННГАСУ  
2026

УДК 712  
ББК 85.118  
Д 79

Рецензенты:

*И. В. Ерзин* – канд биол. наук, доцент кафедры ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство МФ ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

*А. А. Тарасова* – зам. начальника управления проектирования общественных пространств МБУ «Нижегородграждантпроект»

Дубровина, Н. А. Информационные технологии в ландшафтном проектировании : учебное пособие / Н. А. Дубровина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2026. – 86 с. – ISBN 978-5-528-00650-5. – 1 CD ROM. – Текст : электронный.

Учебное пособие разработано для дисциплины «Информационные технологии в ландшафтном проектировании», для помощи студентам в самостоятельной работе и подготовки к лабораторным работам, а также для дисциплины «Ландшафтное проектирование».

Предназначено для студентов по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура, магистров направления подготовки 35.04.09 Ландшафтная архитектура, а также рекомендовано для слушателей курсов профессиональной переподготовки по программе «Ландшафтный дизайн малого сада».

ББК 85.118

ISBN 978-5-528-00650-5

© Н.А. Дубровина, 2026  
© ННГАСУ, 2026

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
---------------	---

## ЧАСТЬ 1

1. Рабочая среда проекта, единицы измерения. Работа со слоями.....	5
2. Работа со спутниковым снимком, масштабирование.....	9
3. Проектные контуры планов. Вычерчивание дорожек и площадок ...	11
4. Графическая подача плана на примере ситуационной схемы. Макеты.....	14
5. Полезные приемы. Графическая замена, быстрая выборка, карта видов.....	18
6. Расстановка координат на разбивочном плане в ArchiCad.....	21

## ЧАСТЬ 2

1. 3D-моделирование. Рельеф.....	24
2. 3D-моделирование. Дорожки и площадки.....	28
3. 3D-моделирование. Лестницы, пандусы.....	33
4. 3D-моделирование. Малые архитектурные формы.....	37
5. Импорт объектов в рабочее окно и 3D-модель. Импорт .dwg элементов для плана.....	40
6. Фасады, разрезы.....	42
7. Визуализация.....	43
8. Перспектива и аксонометрия в визуализациях проектных решений.....	51
9. Построение инсоляции.....	66

## ЧАСТЬ 3

1. Работа с текстовым редактором.....	67
2. Помощь искусственного интеллекта в проектировании и визуализации.....	68
3. Прочие полезные сервисы.....	70
4. Оформление плана в графическом редакторе.....	72

<b>Список основных сокращений и терминов.....</b>	<b>73</b>
---	-----------

<b>Заключение.....</b>	<b>76</b>
------------------------	-----------

<b>Список использованных источников .....</b>	<b>77</b>
---	-----------

<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>81</b>
------------------------	-----------

## Введение

Учебное пособие разработано для дисциплины «Информационные технологии в ландшафтном проектировании», для помощи студентам в самостоятельной работе и для подготовки к лабораторным занятиям, а также для дисциплины «Ландшафтное проектирование».

Учебный материал разделен на 3 части.

Первая часть учебного пособия посвящена работе в учебной версии программного пакета ArchiCad, приемам САПР (системы автоматизированного проектирования) и основам создания 2D-чертежей.

Во второй части учебного пособия рассмотрены способы создания 3D-моделей элементов экстерьера и открытых пространств, основы создания визуализаций с применением информационных технологий.

Третья часть учебного пособия рассматривает дополнительные программные комплексы и сервисы, которые обучающийся использует в смежных дисциплинах. Этот материал нацелен на помощь студенту в улучшении эффективности и на повышение качества итоговых курсовых, лабораторных и графических работ.

Ландшафтное проектирование – это многогранное научное направление, результат синтеза множества направлений, в том числе искусства, экологии, инженерии и высоких технологий. Информационные технологии затрагивают каждый этап проектной работы — от первичного анализа до реализации проекта и его дальнейшего обслуживания.

Рассмотрим преимущества использования информационных технологий для современного ландшафтного проектирования:

1. Повышение точности и эффективности проектирования.
2. Визуализация решения, и, как следствие – лучшая коммуникация.
3. Возможность создания BIM-модели, эффективная работа в команде, проверка проектных решений.
4. Экономия времени и ресурсов.

Одна из ключевых компетенций, формируемая у студентов – это умение применять информационные технологии в архитектурно-ландшафтном анализе и в ландшафтном проектировании, разрабатывать аналитическую, проектную и техническую документацию с использованием различного программного обеспечения в соответствии с нормативными требованиями.

# ЧАСТЬ 1

## 1. Создание шаблона, единицы измерения. Работа со слоями

Мы рассмотрим принципы работы с технологиями CAD (САПР) на примере учебной версии ПО ArchiCad, в этом блоке будут подчеркнуты важные моменты для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура. В справочном же руководстве [1] и на лабораторных занятиях [7] можно изучить основы работы и инструменты данного продукта.

При запуске программы пользователь видит рабочую среду - виртуальный проектный офис, который поделен на несколько блоков (Рис. 1).

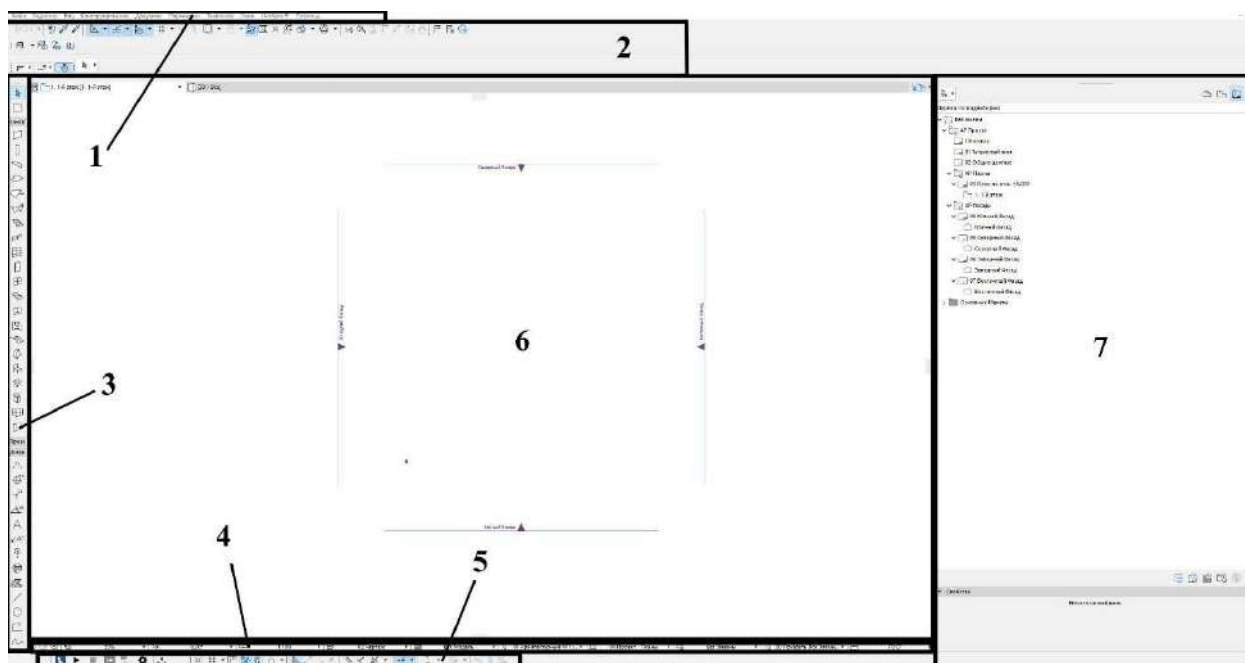


Рис.1. Блоки рабочего пространства ArchiCad

Названия блоков важно запомнить, чтобы в дальнейшем понимать, где размещена та или иная функция.

### 1. Верхняя панель - главное меню

Здесь размещены стандартные пункты меню:

- файл (создание, сохранение, экспорт, библиотеки);
- редактор (отмена, копирование, поиск);
- вид (управление отображением);
- конструирование (настройки элементов 3D-моделирования);

- параметры (доступ к расширенным настройкам проекта и инструментов);
- окно (навигация, настройка видимых окон и панелей).

## 2. Панель инструментов

Находится под главным меню. Настраиваемая панель с иконками для быстрого доступа к самым частым командам. Разделена на две строки. В первой строке стандартные постоянные команды, например, Линейка и Направляющие линии, а вторая строка появляется автоматически при выборе конкретного инструмента.

Следите, чтобы табло слежения было всегда активировано.



Рис.2. Размещение табло слежения на панели инструментов

## 3. Палитра инструментов (Рис. 3)

Расположена слева от рабочего окна. Здесь находятся все инструменты, которые нужно использовать для создания 2D чертежа или 3D-модели. А именно:

- инструменты конструирования: Стена, Балка, Колонна, Перекрытие, Крыша, Окно, Дверь, 3D-сетка, Морф, Объект и прочее;
- инструменты проекции: Разрез, Фасад;
- инструменты документирования: Линия, Полилиния, Дуга, Сплайн, Штриховка, Размеры, Текст и так далее.

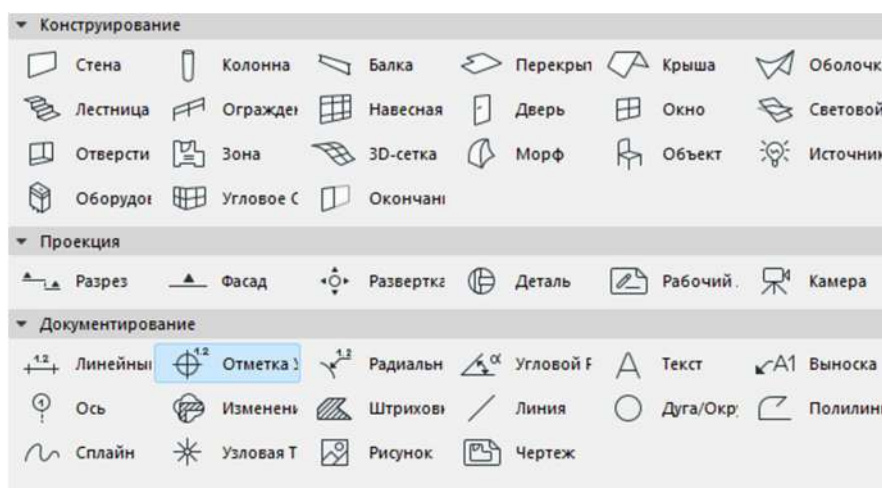


Рис.3. Палитра инструментов

#### 4. Координатная панель и Статусная строка

Размещена под рабочим окном. Показывает вспомогательную информацию: текущий масштаб чертежа, комбинацию слоев, поворот, единицы измерения.

5. Здесь можно разместить **вспомогательные панели**. Их можно найти в главном меню «Окно→Табло команд→Вспомогательные средства».

Это поможет начертить идеально параллельные или перпендикулярные линии.

#### 6. Рабочее окно

Центр экрана. Это основное "полотно", где создается и редактируется 2D и 3D-план. Здесь отображается активный в данный момент вид (например, "1-й этаж" или "Разрез 1").

#### 7. Навигатор

Размещен справа от рабочего окна. Это карта проекта.

Планы этажей, Разрезы, Фасады, Каталоги, 3D-документы, Карты видов, наборы Макетов - это некое подобие шкафа-картотеки, где каждый ящик — это определенные чертежи или виды вашего проекта. Здесь хранятся сохраненные виды, которые запоминают определенный ракурс, масштаб и комбинацию слоев. Именно в этом блоке чертежи можно разместить на любом формате и вывести на печать.

В начале работы в ArchiCad проектировщику важно один раз настроить рабочую среду программы под свои задачи и **создать шаблон**, который можно будет использовать для разных проектов. **Для этого очищается рабочее окно от лишних обозначений фасадов, настраиваются рабочие единицы, макеты и создаются свои слои и комбинации слоев.**

Настроить рабочие единицы важно, так как работа с генеральными планами и открытыми пространствами ведется в метрах. Данную операцию можно выполнить через главное меню «Параметры→Рабочая среда проекта→Рабочие единицы→Метры, 2 десятичных знака» и еще раз в «Параметры→Рабочая среда проекта→Размеры→Участок». Тогда цифровые значения в рабочем окне будут вводиться в метрах, а также при выборе инструмента «Линейный размер» все размеры будут показаны в метрах.

Чтобы перейти в комбинации слоев, можно воспользоваться статусной строкой, главным меню или горячими клавишами:

Shift + Ctrl + L (для Windows) иногда Ctrl+L

Shift + Cmd + L (для Mac OS)

Слой (англ. – Layer) является фундаментальным организационно-логическим понятием, используемым во многих программных комплексах.

Слой представляет собой виртуальный контейнер, группирующий элементы проекта по определенному классификационному признаку. Умение организовывать элементы по слоям и работа с их комбинациями — это обязательная компетенция современного специалиста в области ландшафтного проектирования и архитектуры. Грамотно выстроенная структура слоев является несущим каркасом информационной модели, прямо влияющим на управляемость проекта, скорость выполнения работ и минимизацию ошибок на всех этапах проектного цикла.

Например, для проекта ландшафтного дизайна в названиях слоев можно использовать элементы благоустройства и 2D-чертежа, а комбинировать их по названиям чертежей (Рис.4).

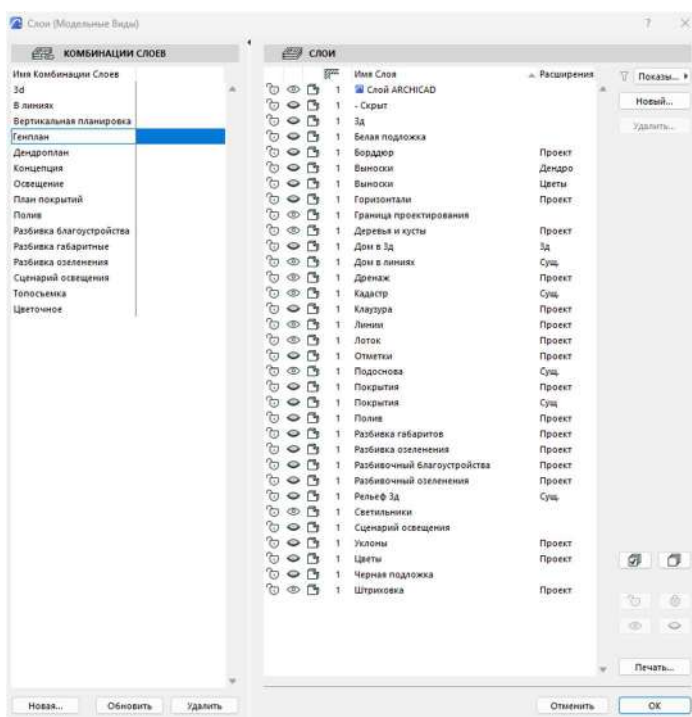


Рис.4. Пример организации слоев и их комбинаций

Таким образом можно быстро переключаться между чертежами, используя комбинации слоев. Для плана архитектурно-ландшафтного анализа нужны только существующие элементы, а для генерального плана часть существующих и проектируемые элементы. Если не использовать в работе слои, то переключение между чертежами невозможно. Засорять рабочее окно разными чертежами без использования комбинаций слоев не рекомендуется, так как это приводит к ошибкам, увеличивает размер файла и усложняет работу в команде. Сохранить шаблон можно через «Файл→Сохранить как→Тип файла .tpl».

В дальнейшем шаблон можно редактировать и пересохранять, например, совершенствовать библиотеку объектов и цветовую палитру.

## 2. Работа со спутниковым снимком, масштабирование

В ArchiCad есть возможность интеграции файлов разных форматов:

- основных растровых: JPG, JPEG, PNG, TIF, TIFF, BMP
- сжатых растровых: PDF (с растровыми данными)
- 2D-чертежей: DWG/DXF

Для анализа территории часто недостаточно наличия топографического плана, который можно масштабировать в рабочем окне по геодезическим крестам. Интеграция и работа со спутниковой подложкой в ArchiCad может быть из геоинформационных систем (ГИС). Для примера возьмем спутниковый снимок из Яндекс Карт [3], импортируем его в рабочее окно на слой «Подложка. Спутник» к началу координат «Файл→Внешние данные→Разместить внешний чертеж из файла...». После этого необходимо отмасштабировать спутниковую подложку, так как в рабочем окне элементы вычерчиваются 1:1, то есть если дорога имеет ширину 6 метров, то длина ее в рабочем окне должна быть 6 метров. Для этого нужно найти линейный масштаб, обычно он располагается в правом нижнем углу (Рис.5)

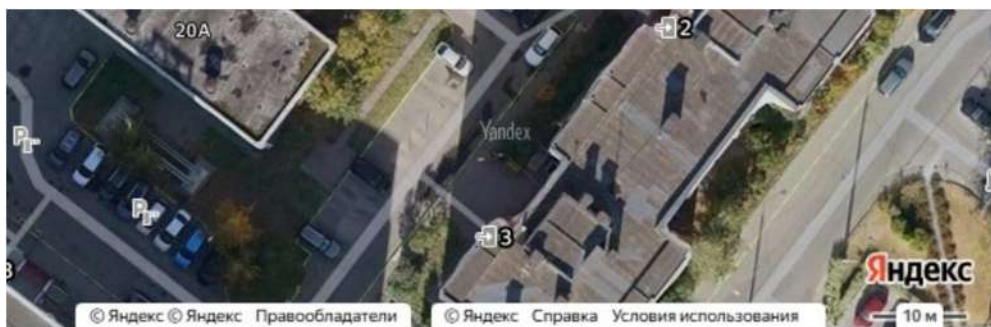


Рис.5. В правом нижнем углу спутникового снимка размещается линейный масштаб

Масштабирование осуществляется в четыре этапа:

- 1) Выделение-выбор спутникового снимка в рабочем окне. При выборе, он сменит цвет на зеленый.
- 2) В панели инструментов нужно выбрать клавишу «Изменение пропорций» (Рис. 6)

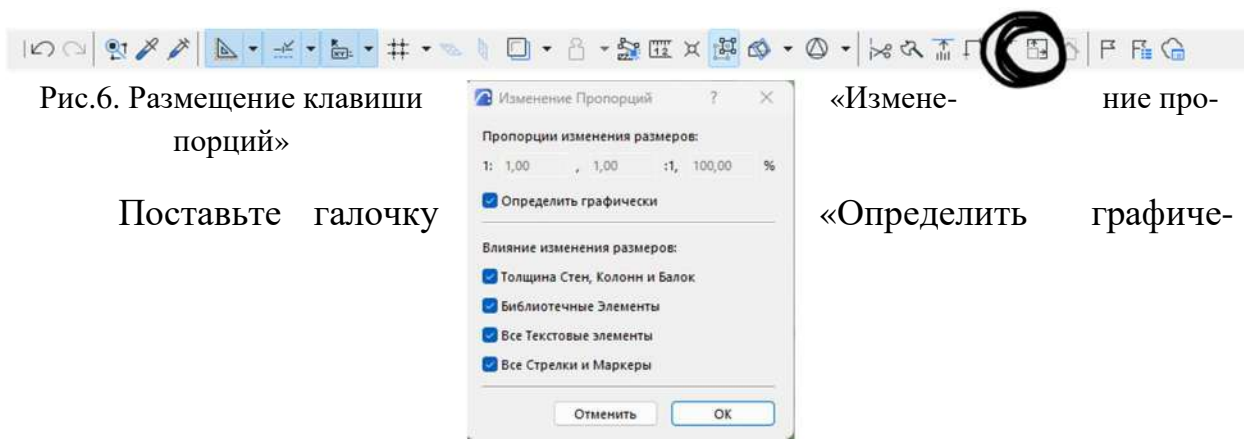


Рис.6. Размещение клавиши «Изменение пропорций»

Поставьте галочку

«Изменение пропорций»

«Определить графически»

ски» (Рис. 7)

Рис.7. Окно настроек изменения пропорций

3) Теперь необходимо нажать левой кнопкой мыши в начало линейки линейного масштаба, потом в конец – то есть выбрать масштабируемый отрезок, затем с помощью клавиши Tab ввести значение, в данном случае 10 метров, и нажать Enter (Рис.8)



Рис.8. Изменение пропорций по отрезку линейного масштаба спутникового снимка, равного 10 метров

4) Выполните самопроверку. Выберите в панели инструментов «Линейку» горячая клавиша «М» на английской раскладке и проверьте размеры.

Функция масштабирования может помочь не только на начальном этапе анализа территории, но и для проектного этапа. Например, если есть ошибка в масштабе топосъемки и проектные линии вычерчены неверно, то в любой момент можно пропорционально уменьшить или увеличить все элементы в рабочем окне.

### 3. Проектные контуры планов. Вычерчивание дорожек и площадок

Для вычерчивания проектных контуров плана можно использовать несколько вариантов из палитры инструментов (Рис.9).

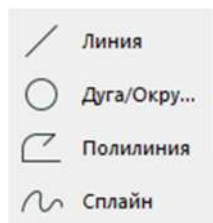


Рис.9. Изображения в палитре инструментов - «Линия», «Полилиния», «Сплайн» и «Дуга/окружность»

Быстрым двойным щелчком мыши по клавише инструмента можно вызвать окно параметров, где можно подробнее настроить общие характеристики элемента (цвет, тип линии, метод построения, слой). Также, при выборе инструмента, в панели инструментов эти параметры дублируются сверху.

В ArchiCad после импорта ручного эскиза плана в рабочую область необходимо перевести его в слой «Линии. Проект», используя данные инструменты документирования (Таблица 1).

Чтобы продублировать второй контур дорожки с сохранением ее одинаковой ширины, нужно использовать «Смещение копии всех сторон». Для этого нужно выделить вычерченный сегмент в рабочем окне, нажать Ctrl, чтобы появился «+» (это означает, что смещена будет копия выбранного элемента) и выбрать нужную клавишу во вспомогательном окне (Рис.10).

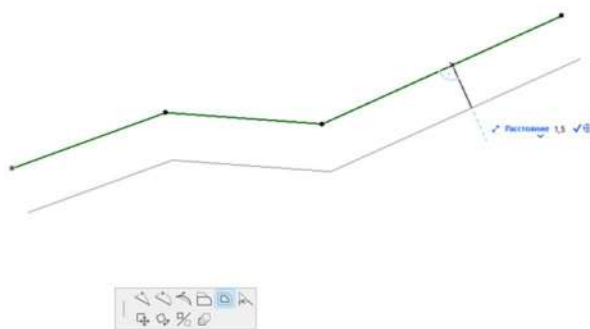


Рис.10. Процесс создания второго контура дорожки в плане, со смещением копии на 1,5 метра

Далее через Tab необходимо ввести параметры ширины дорожки, в данном случае введено значение 1,5 метра. Чтобы завершить операцию, нажмите Enter.

В любой момент времени можно редактировать контуры и соединения дорожек и площадок, а также добавлять их скругления с определенным радиусом (Рис. 11).

Таблица 1.

Сравнительные характеристики инструментов документирования плана - «Линия», «Полилиния», «Сплайн», «Дуга/окружность»

Инструмент	Использование	Особенности
Линия	Для простых, разрозненных элементов, для осей, вспомогательных построений, разовых отрезков	Набор независимых отрезков, для редактирования требует включения клавиши «Временно разгруппировать»
Полилиния	Для вычерчивания дорожно-тропиночной сети, площадок, элементов благоустройства	Единый, замкнутый объект, легко добавить, удалить или переместить вершину. Можно быстро скруглить углы дорожки
Сплайн	Для элементов озеленения, контуров водоемов, горизонталей. <b>Нельзя использовать для вычерчивания дорожек</b>	Если объекты слишком большие и сложные, могут возникнуть сложности в заливке штриховкой и в оформлении рабочей документации
Дуга/Окружность	Для вычерчивания круглых и дугообразных контуров площадок, элементов благоустройства и озеленения	Интегрируется в полилинию как сегмент. Параметрическое управление (радиус, диаметр). Есть несколько методов построения, в том числе для эллипса

Для этого нужно нажать левой клавишей мыши на нужной точке перелома и выбрать клавишу скругления/соединения во вспомогательном окне.

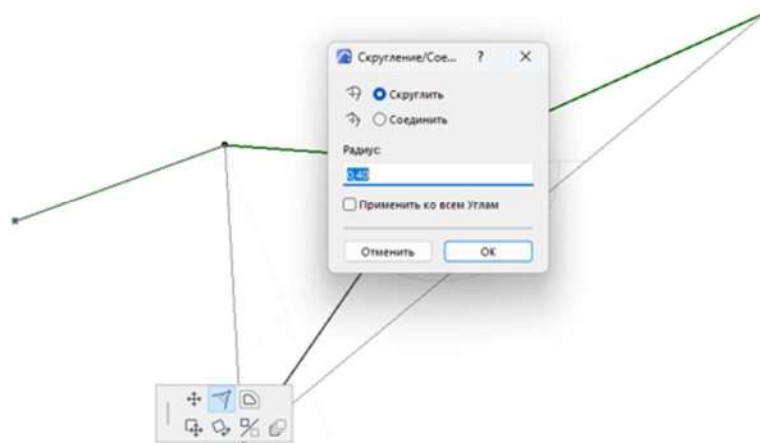


Рис.11. Скругление/соединение контура дорожки

Для того чтобы залить дорожку/площадку штриховкой и понять ее площадь, нужно замкнуть ее контур и воспользоваться инструментом «Штриховка». Если планировочный контур замкнут и не имеет просветов, то заливка производится быстро, с зажатием клавиши Пробел, с вызовом функции «Волшебной палочки». Если нужно вывести площадь штриховки на экран, то в диалоговом окне параметров штриховки поставьте галочку на «Показать площадь» (Рис.12).

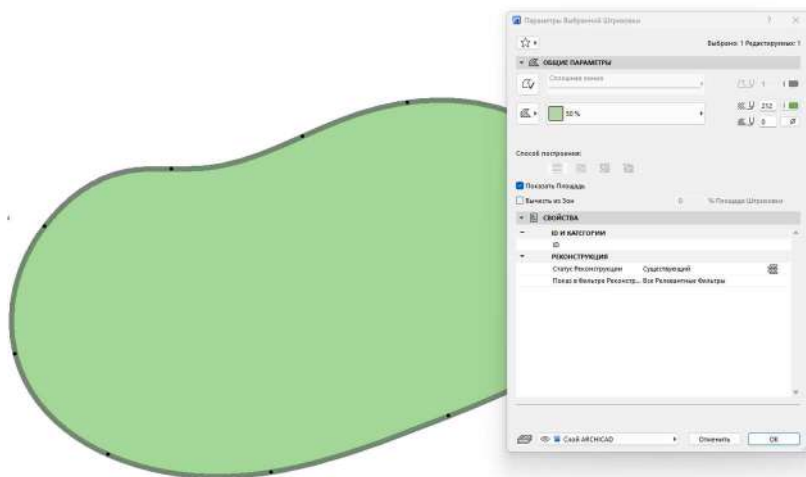



Рис.12. Диалоговое окно параметров штриховки, активация функции «Показать площадь»

## 4. Графическая подача плана, на примере ситуационной схемы. Макеты

Инструментарий программы обширен, важно на начальном этапе понять, как сделать графическую подачу плана не только читаемой, но и эстетически-художественно ценной.

На планах мелких масштабов лучше использовать простые сплошные полупрозрачные штриховки, при желании их контур можно отключить, чтобы он не повторял планировочные линии, так как из-за этого могут возникать коллизии. Деревья на плане размещаются инструментом «Объект», в стандартной библиотеке в папке «Озеленение» можно найти нужные условные обозначения. Если стандартных элементов не хватает, то воспользуетесь импортом через Менеджер библиотек или созданием собственной библиотеки условных обозначений. В параметрах 2D-отображения, чтобы сделать элемент полупрозрачным, следует выбрать для пера фона штриховки «прозрачный»  (Рис.13), то же самое касается и штриховок.

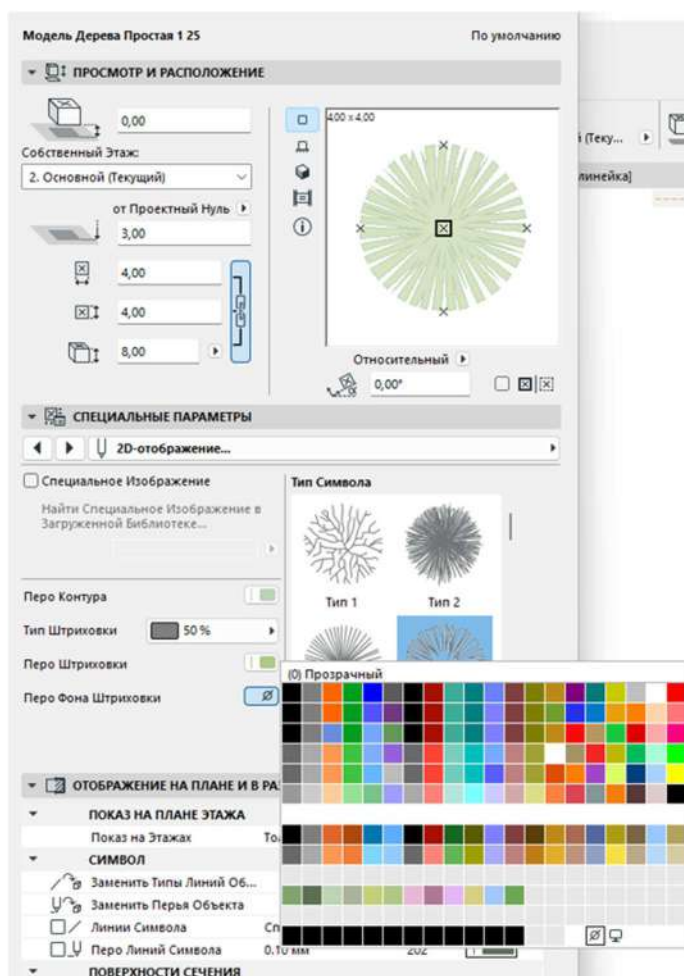


Рис.13. Процесс настройки 2D-отображения Объекта дерева на плане

Важная особенность в том, что толщина линии в ArchiCad зависит от цвета (Рис.14).

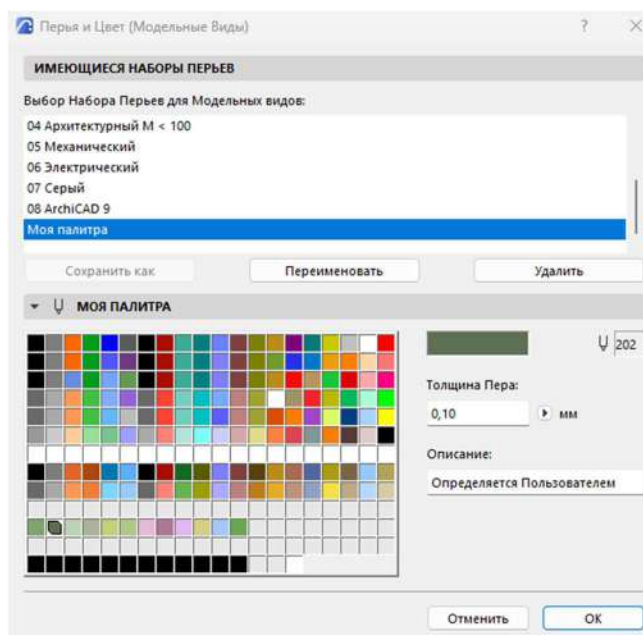


Рис.14. Настройка цветовой палитры

Редактировать стандартную палитру и создавать свою можно через главное меню «Параметры→Реквизиты Элементов→Перья и цвет». Быстро переключаться между палитрами можно в координатной панели, снизу от рабочего окна (Рис. 15). Разные палитры нужны для чертежей разных масштабов, поэтому для архитектурно-ландшафтного анализа и для генерального плана создаются две разные цветковые палитры, которые отличаются толщинами линий.



Рис.15. Быстрый доступ к переключению цветковых палитр

На занятиях студенты выполняют свой первый план в компьютерном классе – это Ситуационный план размещения водного цветника (Рис. 16).

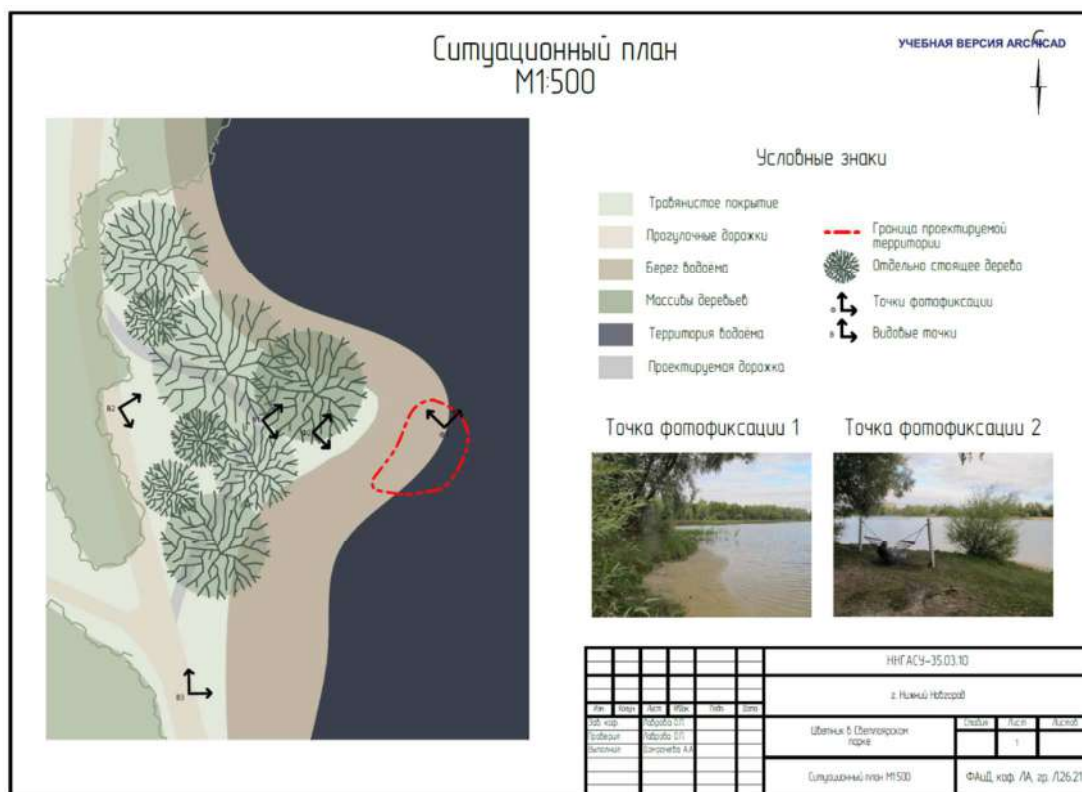


Рис.16. Пример студенческой работы

Этапы выполнения задания:

- 1) Создать новый файл .pln, используя заранее настроенный шаблон .tpl.
- 2) Подгрузить и отмасштабировать подоснову. Определиться с масштабом, при условии, что итоговый чертеж необходимо разместить на формате А3. Заранее нужно настроить итоговый макет и выбрать масштаб.
- 3) Вычертить основные линии (контуры дорожек, водоема, полян). Для линии водоема следует выбирать инструмент «Сплайн».
- 4) Выбрать цветовую палитру, отредактировать ее.
- 5) Выбрать типы линий, при необходимости создать свои типы для контуров древесных массивов, кустарниковых куртин.
- 6) Выбрать условные обозначения для озеленения, МАФ, настроить размеры и их цветовое решение.
- 7) Нанести все элементы на план по слоям, инструментом «Текст» сделать подписи улиц, рек, озер, скрыть спутниковую подложку. Настроить комбинацию слоев «Ситуационный план».
- 8) Разместить на макете, оформить заголовки, условные обозначения, штамп. Подгрузить через внешние данные фотофиксацию. Нанести обозначение севера.
- 9) Находясь на макете, сохранить как .pdf.

Макетами называют вкладку панели навигатора, где есть возможность создать любые форматы листов и вывести чертеж на печать.

Основные макеты – серого цвета – это система шаблонов компоновки листов, обеспечивающая единообразие графической подачи проектной документации. Их можно настроить один раз под задачи проекта, и далее на их основе создавать уже «белые макеты», то есть листы с конкретными чертежами проекта (Рис.17, Рис.18).

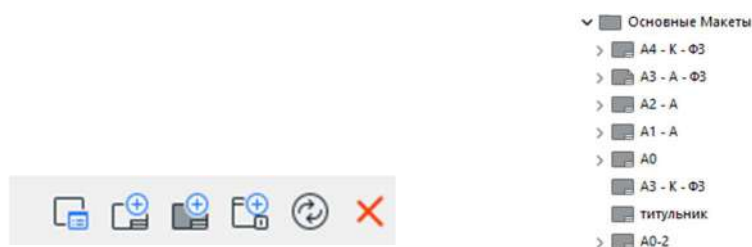


Рис.17. Основные макеты и клавиши создания/удаления новых макетов, основных макетов и поднаборов

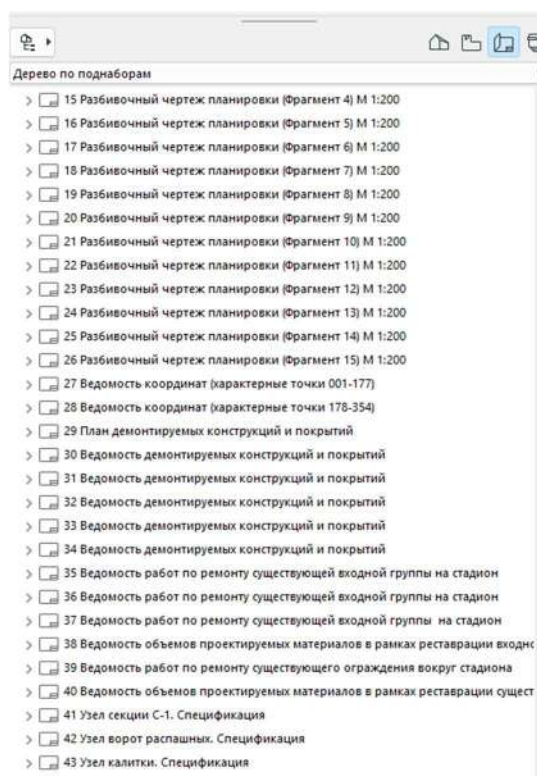


Рис.18. Пример макетов, листов проекта

В оформлении важно выравнивание элементов и аккуратная компоновка их на макете. Шрифты должны быть не менее 2,5 мм. Для закрепления материала рекомендуется просмотреть **видеоурок** (предоставляется по запросу).

## 5. Полезные приемы. Графическая замена, быстрый выбор, карта видов

Предположим, был выполнен дендрологический план территории, то есть включены слои с ограничениями от коммуникаций, выноски, деревья и кустарники проектируемые, контуры дорожек, но цвет остался. Так как рабочие чертежи необходимо выполнять в черно-белой графике, вы можете использовать другую цветовую палитру или настроить **графическую замену, не изменяя цвет и параметры внутри элементов**.

Еще один пример, на плане архитектурно-ландшафтного анализа территории, все подземные коммуникации имеют разные яркие цвета, а на концептуальном плане территории нам нужно сделать коммуникации не такими заметными, приглушить их цвета и толщины линий. В таком варианте, изменение цветовой палитры не решит проблему, именно здесь рекомендуется использовать функцию графической замены (Рис. 19). Один из быстрых вариантов запуска графической замены - из Статусной строки, расположенной под рабочим окном.



Рис.19. Размещение функции графической замены в Статусной строке

Для того чтобы заменить все цвета инженерных коммуникаций на серую тонкую линию, нужно открыть параметры графической замены и следовать инструкции (Рис. 20):

1. Создать новую комбинацию графической замены и дать ей имя. В данном варианте мы изменяем концептуальный план.

2. Добавить «Создать новое правило». Так как изменяем слой с «Коммуникации», то название даем аналогичное.

3. Редактируем Правила. В верхней панели выбираем критерии элемента, у которого нужно изменить параметры. В данном случае тип элемента – 2D типы, и добавляем еще один критерий Модельный вид-Слой «Коммуникации». После этого можно выбрать в нижней панели изменения типа линии, цвета линии и штриховки и так далее.

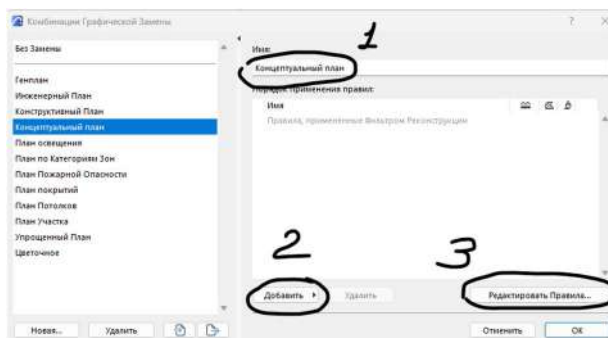




Рис.20. Диалоговое окно настройки комбинаций графической замены

Выборка элементов, для которых нужно внести изменения отображения на плане, велика, поэтому графическую замену можно настраивать под любые чертежи. Это очень ускорит работу по оформлению чертежей, так как в противном случае пришлось бы дублировать слои, менять вручную цвет необходимых элементов, а это влечет за собой усложнение и увеличение размера файла.

Часто в процессе проектирования необходимо внести правки в чертежи, но перед этим нужно научиться **быстро выбирать нужные элементы**, используя инструмент быстрого выбора  горячая клавиша Ctrl+F. В открывшемся окне также нужно добавить критерии элементов, которые необходимо выбрать в рабочей области для редактирования, а затем нажать на «+» в правом нижнем углу. Например, (Рис.21) здесь будут выбраны все полилинии, которые имеют цвет пера 1. Теперь выбранные полилинии можно редактировать, изменять цвет, тип линии, переносить на другие слои и прочее.

Изначально возможно выбрать один из множества элементов в рабочем поле и скопировать его параметры , тогда не нужно будет искать критерии вручную, они определятся при добавлении автоматически.

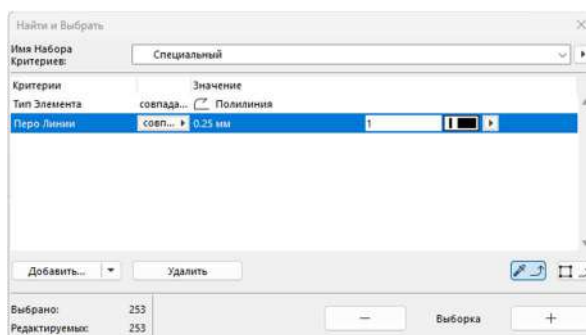


Рис.21. Инструмент «Найти и выбрать»

Для более грубой быстрой выборки можно использовать бегущую рамку или «Редактор» главного меню.

**Карта видов** располагается в средней вкладке панели «Навигатора». Здесь можно быстро переключаться между чертежами, которые уже размещены на макетах в рабочей области. Поэтому важно упорядочивать карту видов и не создавать лишнее (Рис.22).

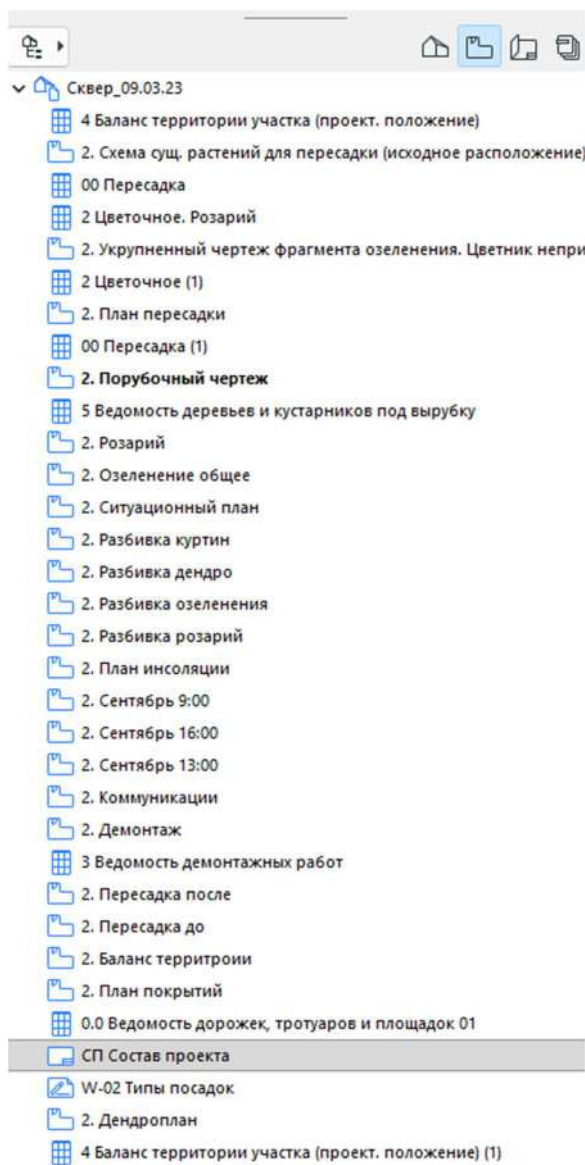


Рис.22. Пример организованной Карты видов

Чертежи на макетах принадлежат конкретному виду из Карты видов. Виды можно обновлять и редактировать в любой момент времени, для этого надо внести изменения в рабочей области, нажать правой кнопкой мыши на конкретном Виде и выбрать «Переопределить параметры на основе текущего окна».

## 6. Расстановка координат на разбивочном плане в ArchiCad

Для больших общественных пространств методика разбивки проектных линий методом ординат не подходит, особенно на территориях с большим количеством древесной растительности. Рациональнее выполнить разбивочные планы в координатах, так как выноситься в натуру точки будут геодезистом при помощи тахеометра с GPS-приемником.

**Координатную разбивку рекомендуется делать в копии основного проектного файла .rln.**

Алгоритм расстановки координат:

1) Необходимо найти в менеджере библиотек объект «Координатные размеры» (Survey Coordinate Object), который отображает точные 3D-координаты (X, Y, Z) и имеет специальные настраиваемые параметры. Значения каждого размещенного Объекта Координатных Размеров можно отображать в Каталоге Элементов (Рис.23). В панели «Специальных Параметров» выберите «Показ Координат - Точка Привязки». Перемещение «Точки Привязки» приведет к автоматическому обновлению координатных размеров. Координату по Z можно отключить.

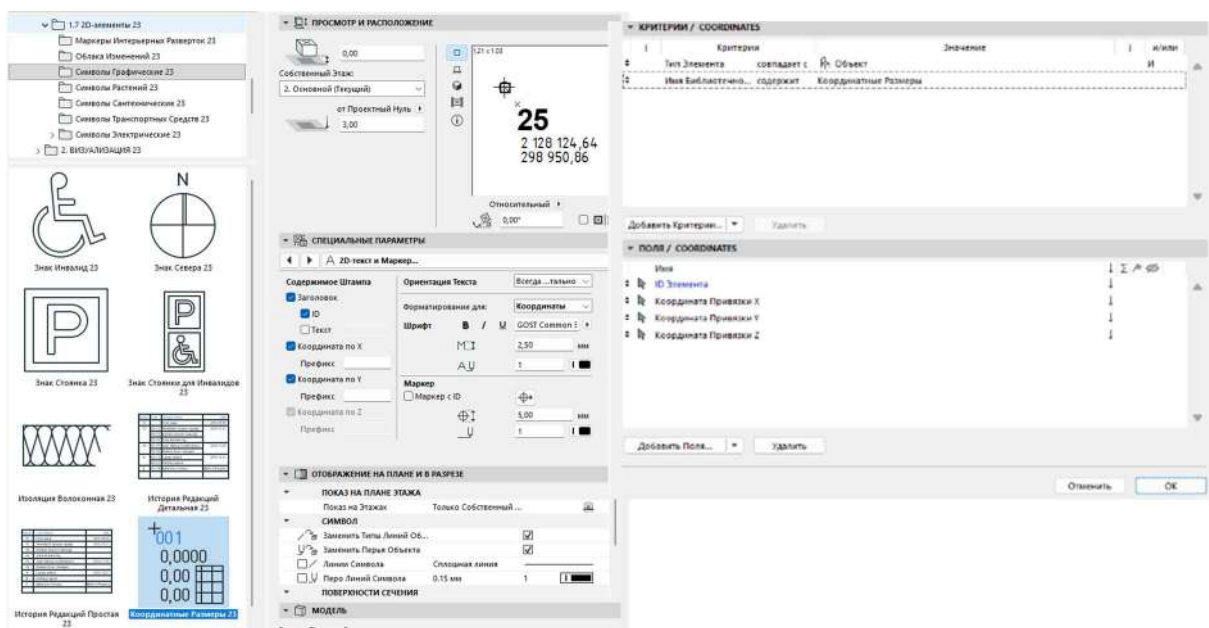


Рис. 23. Объект координатные размеры и Каталог элементов, настройка координатной ведомости

2) Необходимо найти на топографической съемке геодезический крест, точку привязки и дать объекту нужные значения (Рис. 24). На рисунке дана местная система координат МСК 50, она применяется на терри-

тории Московской области для проведения кадастровых работ. Единица измерения – метры. Координата X= -13700 м, Y= -280350 м.

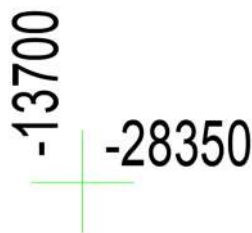


Рис. 24. Координаты на топографической съемке, точка привязки

3) Для того чтобы показатели по X и Y совпадали, нужно включить заранее настроенную комбинацию слоев «Разбивочный план» со всеми нужными элементами, затем выбрать всё на плане (Ctrl+A) и переместить все элементы так, чтобы показатели объекта и топосъемки совпали. Рекомендуется сначала сделать так, чтобы инструмент на плане показывал 0,00 по всем координатам, а после уже внести нужные параметры с топографической съемки (Рис.25).

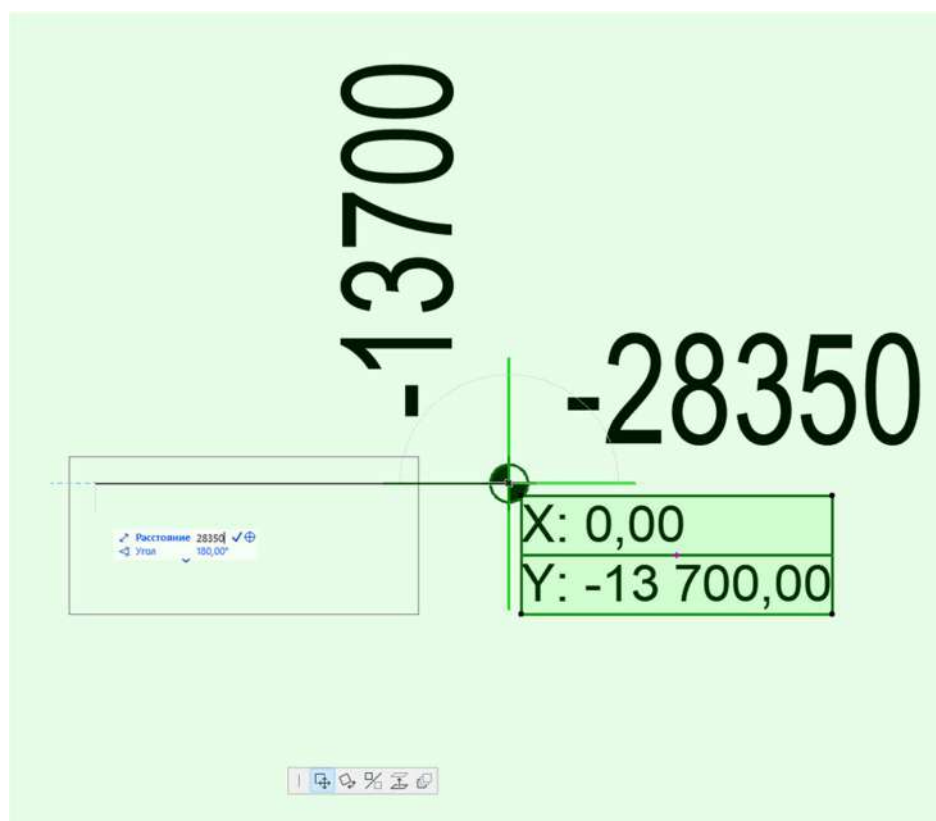


Рис.25. Процесс настройки точки привязки и перемещение всех объектов на -28350 метров по оси Y

4) После этого, каждая точка на плане высчитывается автоматически данным Объектом, согласно настроенной системе координат. Выбранные характерные точки необходимо пронумеровать в параметрах или каталоге, расставить на плане (Рис.36). **При каждом новом запуске .rln необходимо заново проверять привязку и, при необходимости, повторять перемещение к нужным координатам с выборкой всех элементов плана.**

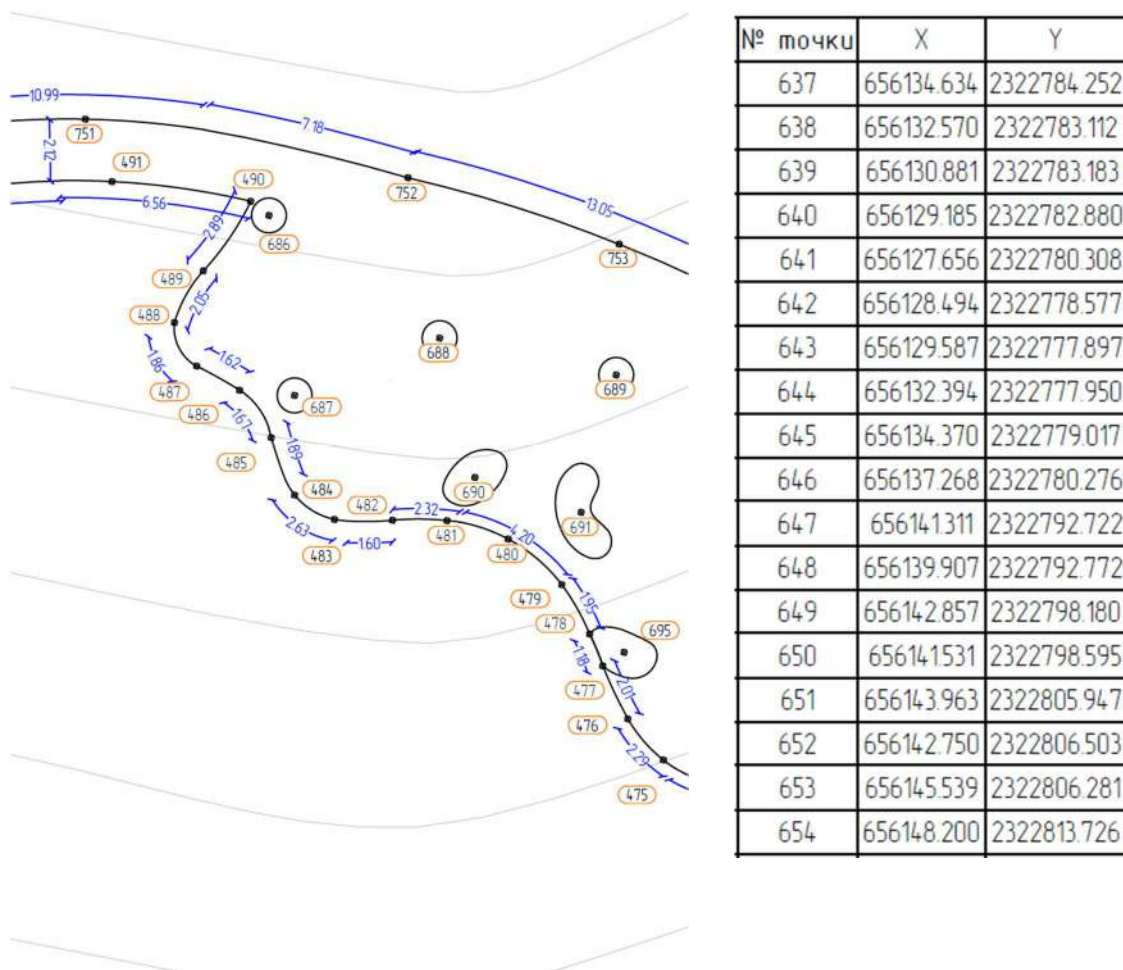


Рис. 26. Фрагмент разбивочного плана по координатам и координатной ведомости


## ЧАСТЬ 2

### 1. 3D-моделирование. Рельеф

Во второй части учебного пособия будут рассматриваться этапы построения фрагмента 3D-модели сквера и его визуализация.

При анализе территории обучающиеся часто сталкиваются с непониманием рельефа территории, а это один из самых важных компонентов ландшафта. В программе ArchiCad выстроить 3D-модель рельефа по топографической съемке возможно инструментом **3D-сетка**. Это поможет студенту принять верные проектные решения и создать наглядные визуализации.

Этапы создания 3D-модели рельефа:

- 1) Подгрузить топографическую съемку в рабочее окно, проверить масштаб;
- 2) Вычертить на слое «Горизонтали» горизонтали топографии «Сплайном»;
- 3) Выбрать в палитре инструментов 3D-сетку  3D-сетка и залить ей необходимую область на слое «Рельеф. Сущ». Для удобства назначьте в параметрах 2D-отображения сетки полупрозрачный цвет;
- 4) Далее необходимо выделить созданную 3D-сетку в рабочем окне, выбрать инструмент 3D-сетка и, не снимая выборки, зажимая Пробел, щелкнуть левой кнопкой мыши на «Сплайны» горизонталей. В появившемся окне необходимо выбрать: добавить новые точки «Подогнать под созданные вручную ребра». В результате создаются точки, расположенные на горизонталях, которым можно задать одинаковую высотную отметку (Рис.27).

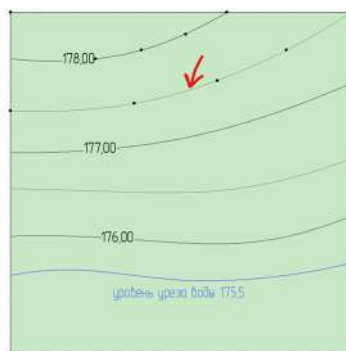


Рис.27. Создание 3D-модели рельефа с использованием инструмента «Сплайн» и 3D-сетки

- 5) Далее необходимо новым точкам задать высотные отметки. На топографических планах чаще всего они даны в Балтийской системе высот, в метрах. Важно понять перепад, сечение по горизонталям, в данном примере оно равно 0,5 м. Необходимо нажать левой кнопкой мыши на любой из множества точек, лежащих на горизонтали, и в вспомогательном окне задать значение высоты, настроить «от Уровня Моря» и поставить галочку «Применить ко Всем» (Рис. 28). Аналогичную операцию необходимо повторить для каждой горизонтали и точки;

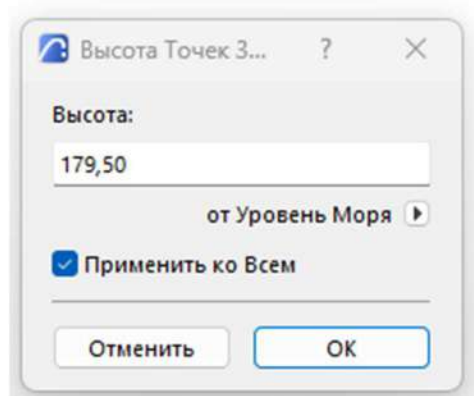



Рис.28. Вспомогательное окно параметров точек 3D-сеток

- 6) Перейдите в 3D окно – горячая клавиша F5. Здесь видно результат работы, при необходимости можно откорректировать точки здесь же в 3D-окне (Рис. 29). Покрытия материалов настраиваются в параметрах выбранной 3D-сетки. На примере добавлена еще одна сетка, показывающая уровень воды.



Рис.29. Результат 3D-моделирования рельефа, отображение в 3D-окне

Отметки рельефа можно проставлять на плане автоматически, используя инструмент «Отметки уровня» .

Если планируется изменение рельефа, террасирование, то необходимо создать новый слой «Рельеф. Проект» и выстроить элементы благоустройства, учитывая существующий рельеф. Рассмотрим на примере (Рис. 30, Рис. 31).

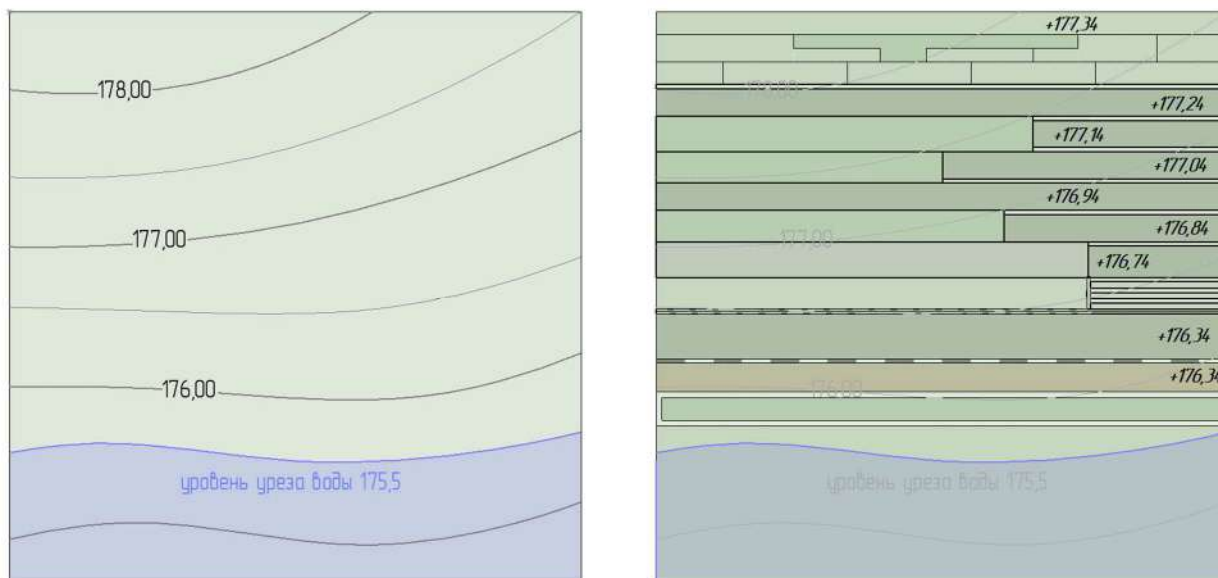


Рис.30. Слева – существующий план рельефа, справа – проектное предложение на плане

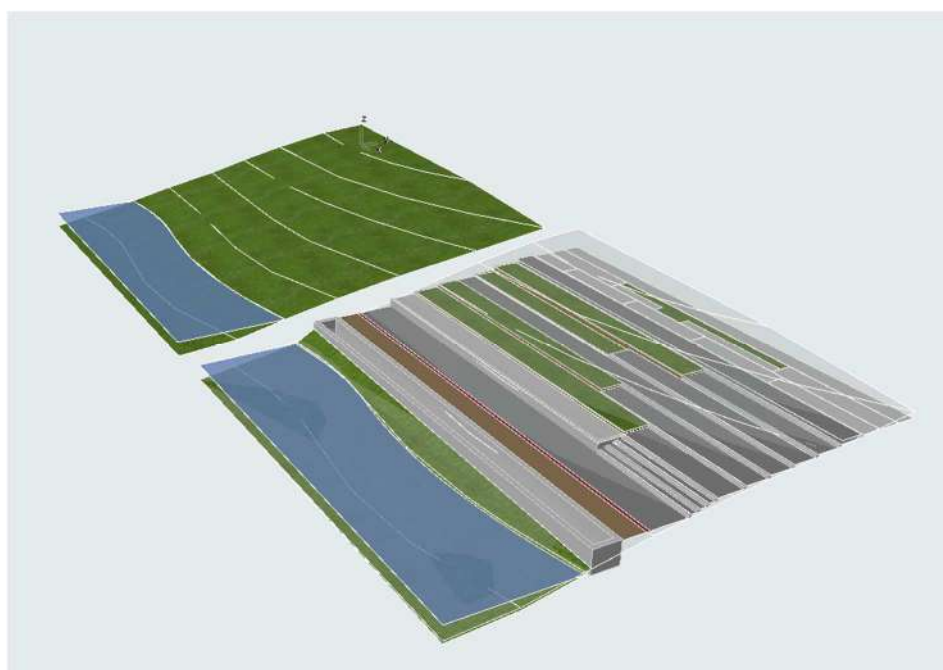


Рис.31. Слева – существующий план рельефа, справа – проектное предложение в 3D-окне

Кроме ArchiCad для построения 3D-модели рельефа можно, использовать следующие специализированные программы:

1. Google Earth Pro + GRASS GIS 7 + QGIS - программный комплекс для обработки растровых, векторных и геопространственных данных. Поддерживает моделирование рельефа и экосистем, гидрологию, управление данными и обработку изображений.

2. NanoCAD GeoniCS 25 – это создание, редактирование и анализ цифровых моделей рельефа. Выполнение расчетов, связанных с объемами земляных масс.

Дорожки и площадки с уклоном также лучше выстраивать 3D-сеткой, для подпорных стенок можно использовать инструменты «Балка» или «Стена». Цвет покрытий для элементов следует назначать разным, по типам материалов (Рис.32), для того чтобы в дальнейшем при импорте модели в программу визуализации настройка текстур была корректной.

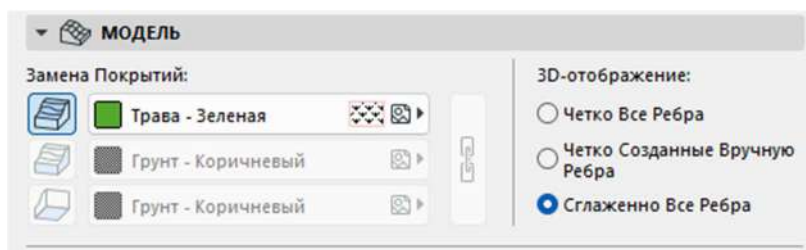


Рис.32. Окно настройки покрытий для 3D-отображения

В параметрах «Волшебной палочки» можно отрегулировать точность заливки штриховок или создания количества точек на горизонтали. Главное меню «Конструирование→Параметры Волшебной палочки». Не следует выбирать очень мелкие значения, так как это приведет к слишком большому числу сегментов и точек на плане и в 3D (Рис.33).

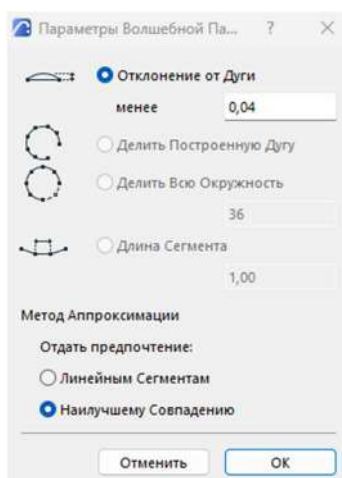


Рис.33. Параметры Волшебной палочки

## 2. 3D-моделирование. Дорожки и площадки

В данном блоке рассмотрим некоторые этапы создания рабочего чертежа **Плана покрытий** (Рис.38). Этот чертеж показывает проектируемые покрытия, бордюры и ведомость дорожек и площадок. Выстраивается этот чертеж одновременно и в 3D-окне.

Если участок ровный, то для создания площадных элементов возможно использование инструмента «Перекрытие», в противном случае рекомендуется использовать «3D-сетку».

После заливки контуров на нужных слоях необходимо настроить имя строительных материалов проектируемых дорожек и площадок. Для этого следует перейти в главное меню «Параметры→Реквизиты Элементов→Строительные материалы» (Рис.34).

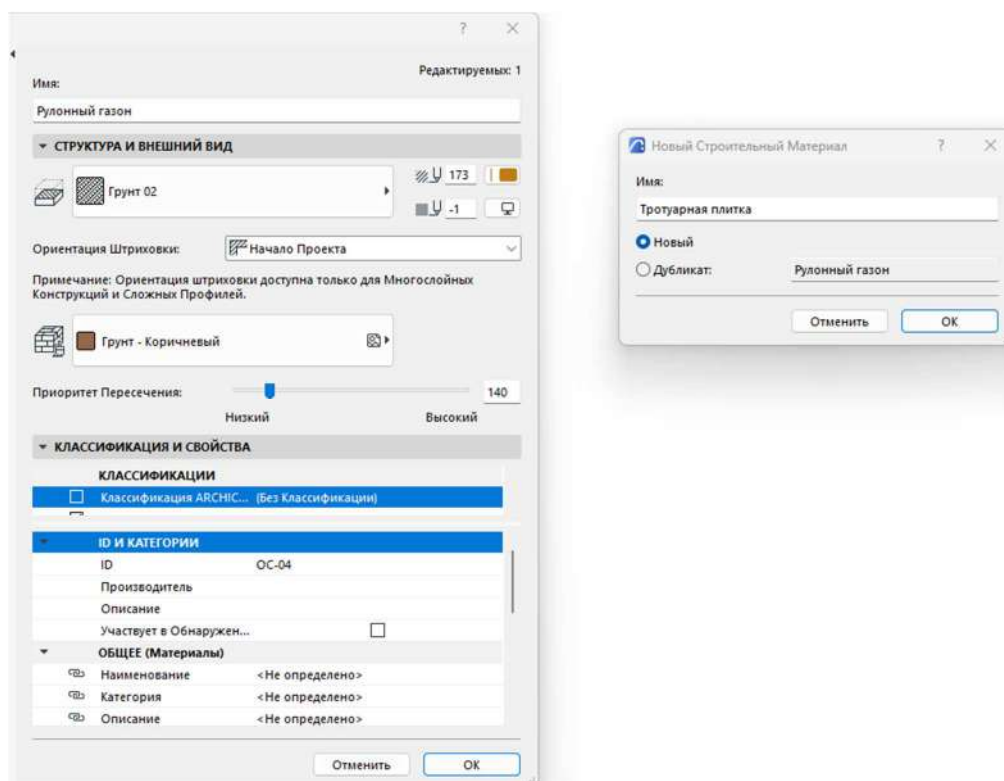


Рис.34. Настройка Строительных материалов

В окне необходимо создать новые строительные материалы. Например, «Тротуарная плитка», «Газон», «Мульчирование», «Тротуарный бордюр». Отдельно можно настроить структуру, внешний вид и цвет материала, его отображение на плане и в 3D.

Затем необходимо вычертить бордюры на чертеже при помощи инструмента «Стена» или «Балка», выбрать необходимую ширину и цвет пера для отображения на плане.

Кроме плана, следует создать «Ведомость дорожек и покрытий» и «Ведомость бордюров». Для этого следует воспользоваться «Каталогами», которые можно найти в панели навигатора в правой части экрана. Кликаем по строчке «Каталоги» правой кнопкой мыши, затем нажимаем «Новый каталог», в открывшемся окне вводим наименование (Рис.35).

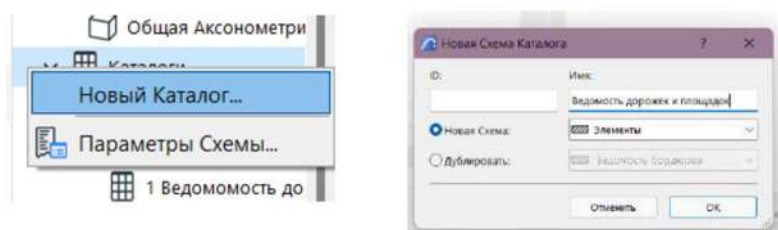


Рис.35. Создание автоматической ведомости дорожек и площадок

Затем следует настроить новый каталог, внести критерии, по которым будут отбираться и классифицироваться объекты. В «Критериях» выбираем элементы, которые нам нужно классифицировать, а в «Полях» выбираем свойства, по которым будут классифицироваться выбранные ранее элементы. Аналогично «Ведомости дорожек и площадок» создается «Ведомость бордюров».

К примеру, для таблицы ведомости дорожек и площадок необходимо внести их отображение на плане, название, площадь и прочее. Для этого при помощи кнопки «Добавить поля» следует выбрать «Предпросмотр 2D-плана», «Строительный материал», «Тип», «Площадь верхней поверхности перекрытия» и «Примечание» (Рис.36).

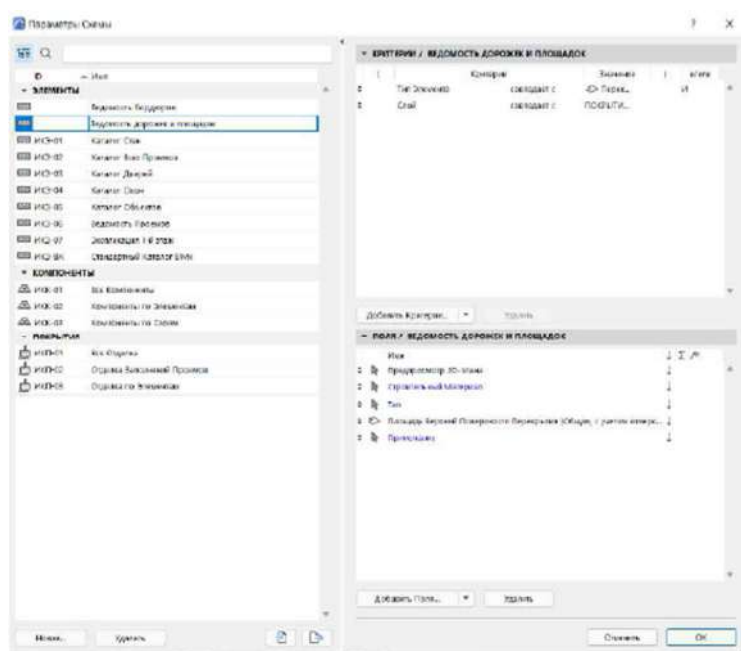



Рис.36. Настройка автоматической ведомости дорожек и площадок

При изменении элементов в плане или в 3D, автоматическая ведомость пересчитывает параметры и они обновляются на макете. На панели, расположенной слева от каталога, можно выбрать стиль таблицы, отображение текста. Следует поставить галочку около кнопки «Объединить элементы» для того, чтобы элементы с одинаковыми перекрытиями считались как единое целое, а не дробились в несколько строк.

Также отдельно рассмотрим, как автоматически **создавать конструкции-пироги типов покрытий**. Операция выполняется с помощью «Многослойной конструкции». Для этого следует перейти в главное меню «Параметры→Реквизиты Элементов→Многослойная конструкция» (Рис.37) настроить слои конструкции, создать перекрытие в рабочей области и воспользоваться инструментом «Разрез». Для выноски используется автоматический вариант  «Выноска» «Выноска состава слоев». Результат студенческой работы представлен на Рис. 39.

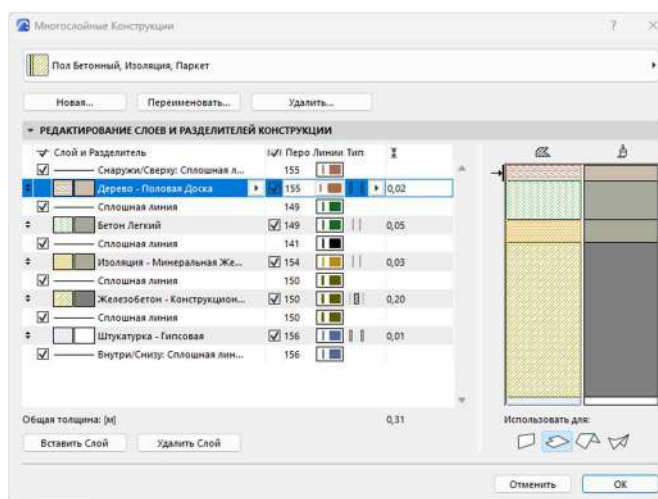


Рис.37. Создание и настройка многослойной конструкции

При конструировании дорожного разреза (дорожной одежды) решаются такие задачи, как выбор подходящих материалов, определение количества слоёв, их размещение и толщина. Кроме ArchiCad, для моделирования многослойных конструкций используют ИндорСофт. Система IndorPavement может производить расчёт нежестких и жестких конструкций дорожных одежд по нескольким методикам [35]. Чертёж конструкции автоматически формируется системой IndorPavement в процессе проектирования дорожной одежды.

Еще одним аналогом ПО, работающего с генеральными планами территории, является «Топоматик»: он предназначен для проектирования площадных объектов различного назначения как обособленных, так и входящих в инфраструктуру линейного транспортного сооружения [4]. Поле-

зен тем, что есть возможность выстраивать план организации рельефа и план земляных масс автоматически, компоненты 3D-моделирования включены в программу, что позволяет выполнить единую информационную модель генерального плана.

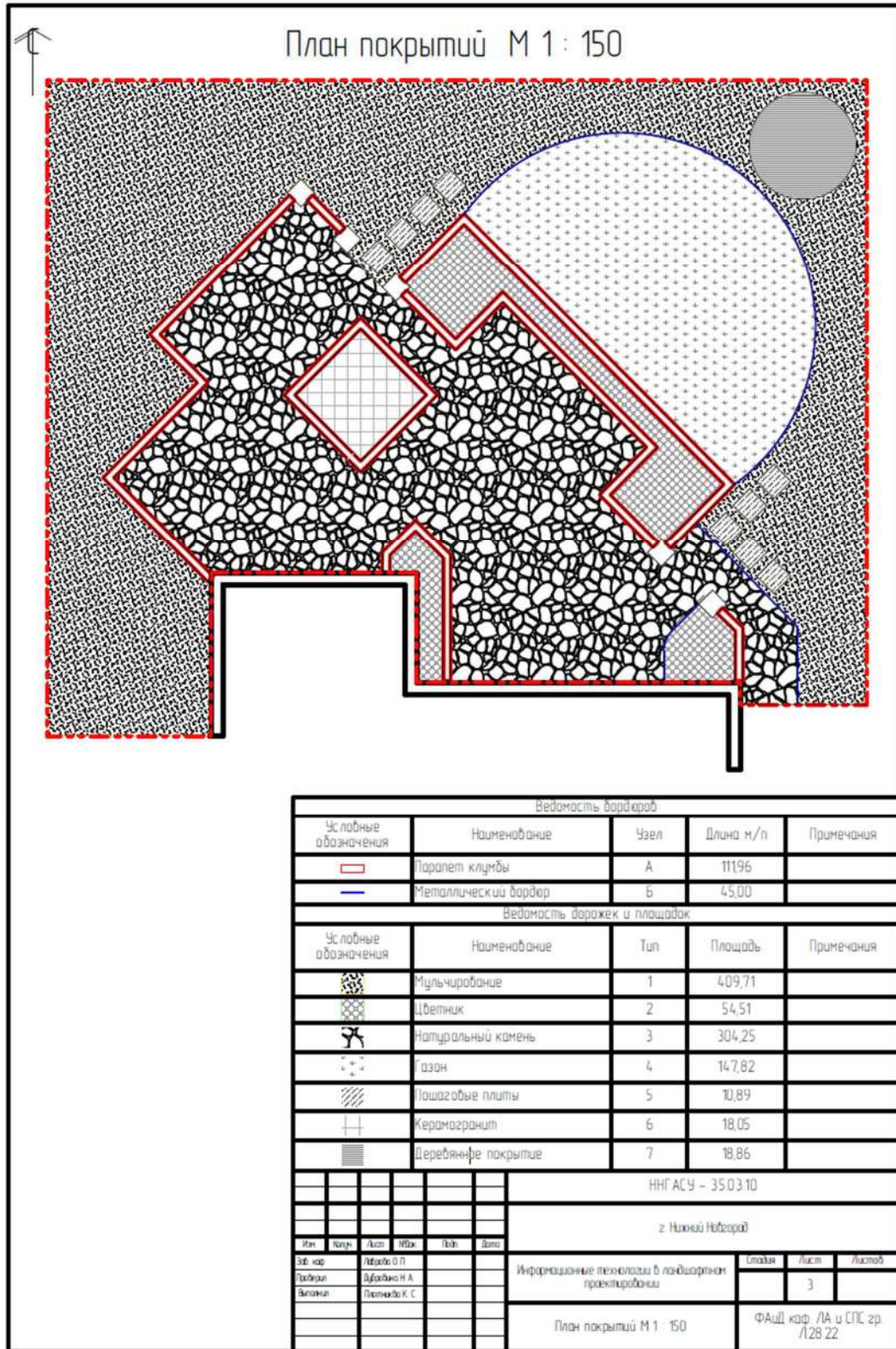
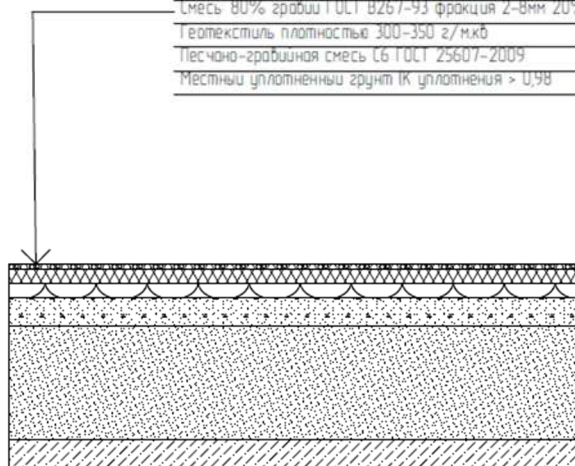


Рис. 38. Студенческая работа. План покрытий

## Конструкция "зеленого" проезда с георешеткой М1:20

Тип 1	
Плодородный грунт	0,02 м
Георешетка с засыпкой плодородным грунтом	0,05 м
Смесь 80% гравия ГОСТ В267-93 фракция 2-8мм 20% почвы верхнего слоя	0,05 м
Геотекстиль плотностью 300-350 г/м.кв	0,1 м
Песчано-гравийная смесь С6 ГОСТ 25607-2009	0,4 м
Местный уплотненный грунт (К уплотнения > 0,98	0,1 м



1. Работы по устройству дорожных оснований и покрытий выполнять в соответствии с гл.5-12 СНиП 3.06.03-85 и ППР (проекта производства работ)
2. На участках прохождения кабелей и сетей неглубокого заложения покрытий производить вручную в присутствии представителей эксплуатируемой организации
3. \* Полотно ткани укладывается в нахлест, перехлест полотен не менее 5-10см

ННГАСУ-35.03.10					
г. Нижний Новгород					
Изм.	Колуч.	Лист	МФак.	Подп.	Дата
Заб. каф.	Лаборова О.П.				
Проверил	Дубровина Н.А.				
Выполнил	Бугрова А.Д.				
Информационные технологии в ландшафтном проектировании				Страница	Лист
				1	Листов
Конструкция "зеленого" проезда с георешеткой М120				ФАИД каф. ЛА гр. л.28.22	

Рис.39. Студенческая работа. Конструкция дорожной одежды

### 3. 3D-моделирование. Лестницы, пандусы


Для того чтобы сконструировать 3D-модель лестницы, можно воспользоваться соответствующим инструментом на палитре инструментов в разделе Конструирование или выстроить ее самостоятельно при помощи инструментов «Перекрытие» и «Балка». В данном случае будет рассматриваться инструмент «Лестница» , так как он создан специально для этого элемента с автоматическим расчетом уклонов и возможностью мгновенной корректировки параметров, в том числе поручней (Рис.40).



Рис. 40. Выбор типа лестницы

В параметрах в качестве Верхней привязки важно установить «Не связан» или «Гибкий» (Рис.41). Размеры проступей и подступенков можно использовать уже существующие или настроить их самостоятельно. Затем выбирается сама конструкция лестницы (марша и площадки), ширина, высота, покрытия, а также параметры проступи марша и площадки, их материал, отображение на плане и разрезе.

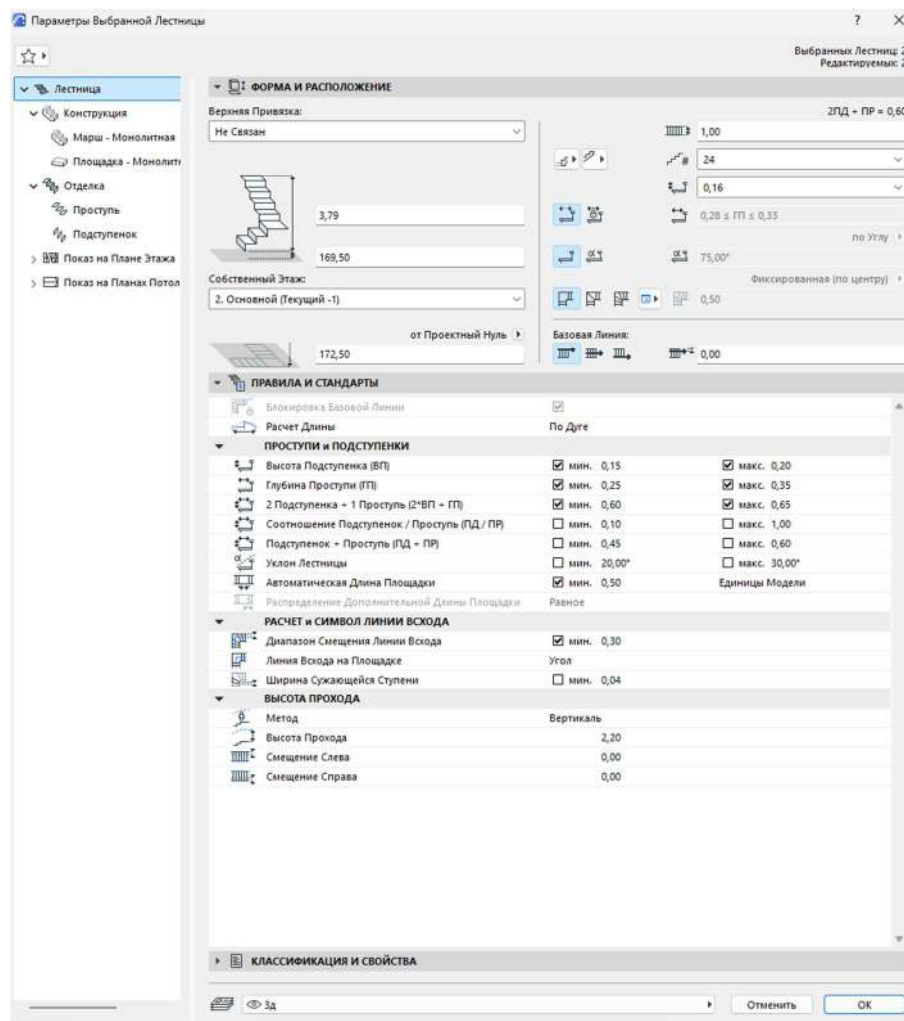


Рис. 41. Настраиваемые параметры инструмента «Лестница»

Для корректного отображения 3D-модели в 3D-окне необходимо настроить Модельные виды в главном меню на «Полностью» (Рис.42). При построении лестницы в 3D-окне поверх 3D-сетки удобно настраивать количество маршей и подстраивать лестницу под существующий уклон.

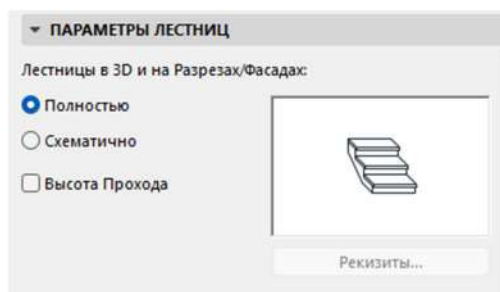


Рис.42. Настройки параметров модельного вида лестниц

Кроме добавления Поручней, в инструменте «Лестница» можно выбрать разные конструкции марша (Рис. 43). Редактировать элемент можно как на плане, так и в 3D-окне (Рис.44).



Рис.43. Настройки параметров лестниц

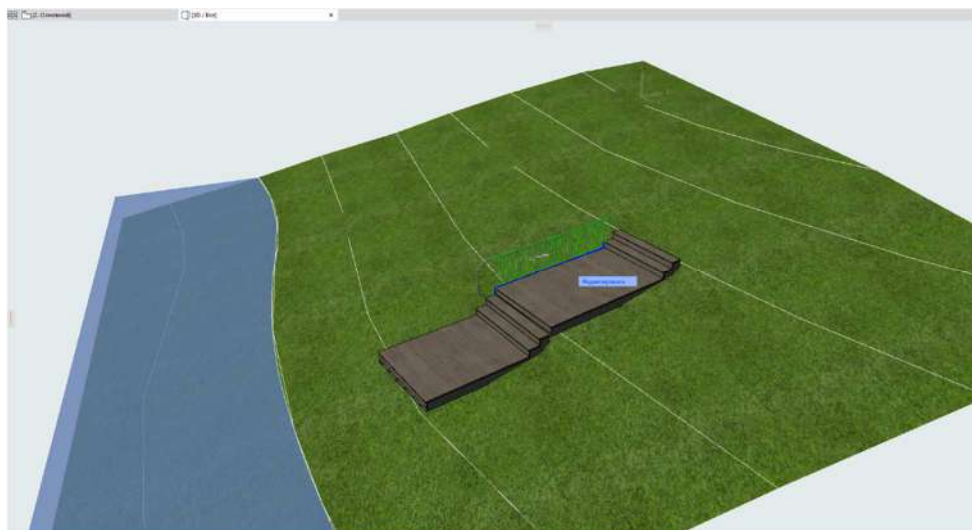


Рис.44. Редактирование лестницы или пандуса в 3D-окне

Для того чтобы инструментом «Лестница» выполнить пандус, необходимо настроить параметры косоура, отключить подступенки, отделку, правила и стандарты в параметрах (Рис.45).

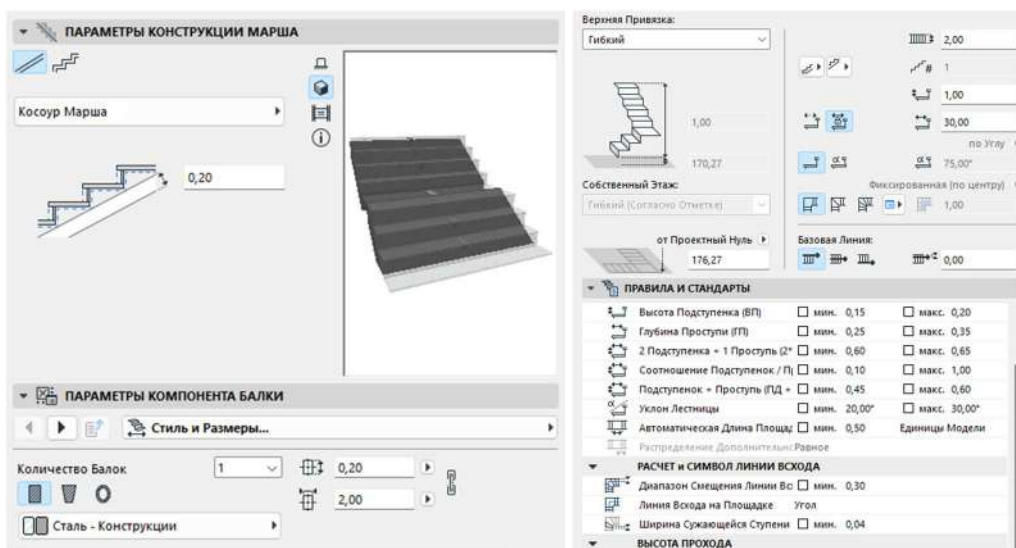


Рис. 45. Настройки параметров пандуса в инструменте «Лестница»

Пример пандуса показан на Рисунке 46 в 3D-окне.

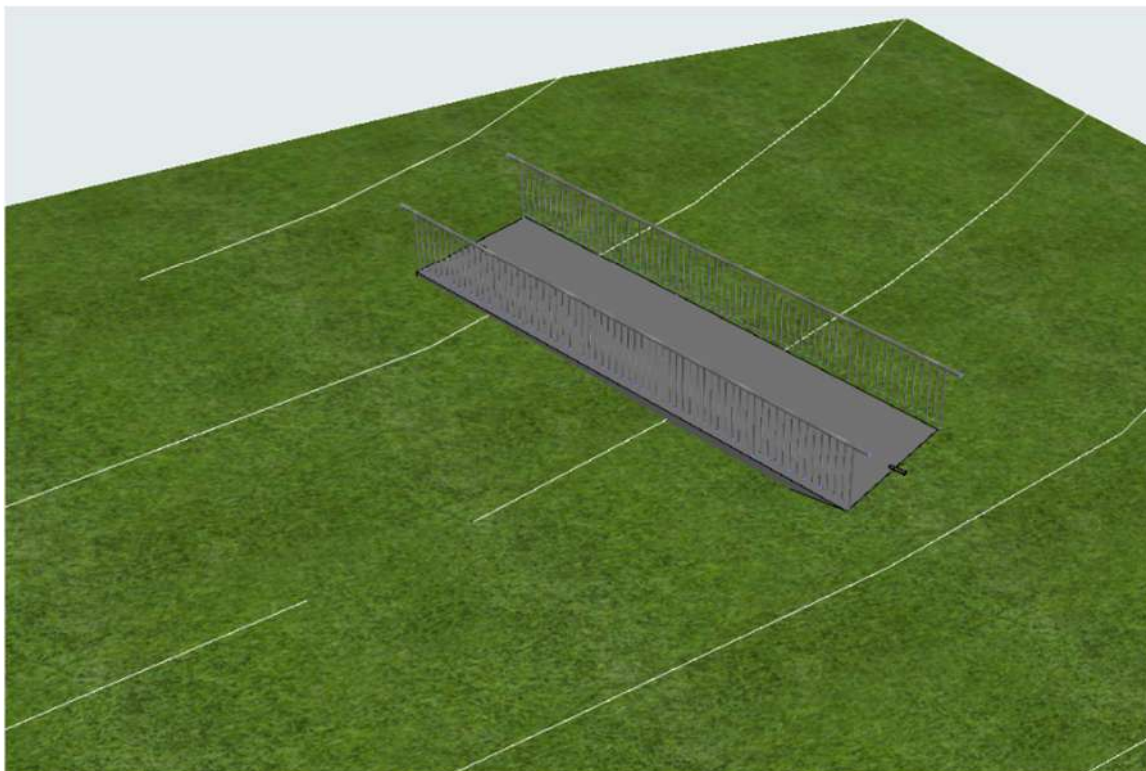


Рис.46. 3D-модель пандуса. Инструмент «Лестница»

Альтернативные информационные технологии для проектирования пандусов и лестниц:









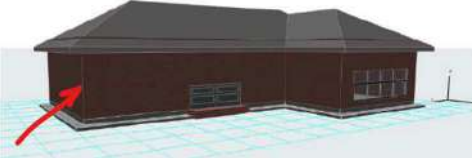
- 1) StairDesigner — это программное обеспечение для проектирования лестниц [5].
- 2) Лестничный веб-онлайн-конструктор Staircon Online Designer [6].
- 3) Renga - российская BIM-система для совместного архитектурного проектирования имеет специализированный инструмент «Пандус» [7].
- 4) Онлайн-калькулятор Kalk.Pro, позволяющий проверить проектный пандус на соответствие нормативным документам [8].

## 4. 3D-моделирование. Малые архитектурные формы


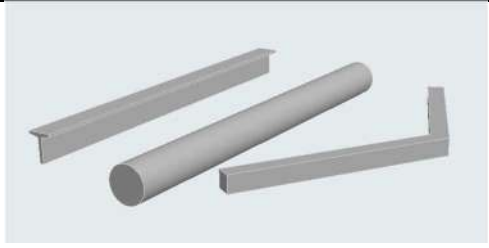






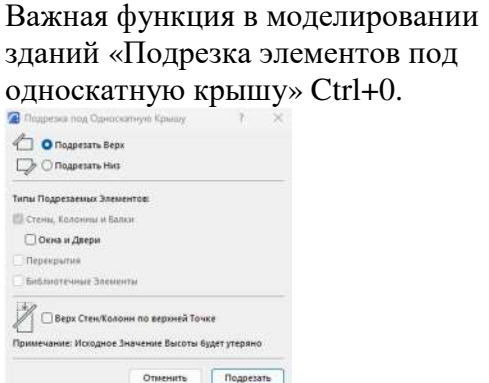





В данном блоке структурированы 3D-инструменты Archicad, выделены те, которые наиболее релевантны профессиональным задачам ландшафтных архитекторов (Таблица 2).

Таблица 2.

Инструменты для 3D моделирования в Archicad для ландшафтных архитекторов


Инструмент	Назначение и возможности	Применение в ландшафтном проектировании	Изображение
Морф 	Универсальный инструмент для создания и редактирования сложных форм любой геометрии. Позволяет выдавливать, вытягивать вершины, ребра и грани	Создание сложных форм, МАФ. Если импортированный элемент преобразовать в Морф, то возможно его редактирование в 3D-окне	Создание морфом элементов вращения  
Объект 	Библиотечный элемент (GDL), параметрический или статичный. Возможность создания и редактирования через редактор объектов	Условные обозначения растений в плане. Любые 3D-объекты. Например растения, люди, авто, игровое оборудование и прочее	 Велосипедная Парковка 03 23 Детская Горка 23 Качалка на Пружине 23 Качели 23 Конструкция-Лаз 23 Мусорная Урна 23
3D-сетка 	Инструмент для создания 3D-поверхностей с помощью задания высотных отметок	Построение рельефа, склонов, дорожек, площадок	
Стена 	Линейный элемент с высотой и толщиной	Здания, подпорные стенки, бордюры, парапеты, ограждения	

Продолжение таблицы 2.

Инструменты для 3D моделирования в Archicad для ландшафтных архитекторов			
Инструмент	Назначение и возможности	Применение в ландшафтном проектировании	Изображение
Балка 	Линейный элемент, часто используемый для горизонтальных несущих конструкций	Бордюры, здания, подпорные стенки, МАФ, каркасы пергол, арок, беседок, каркас деревянных настилов, ограждения	
Колонна 	Вертикальный элемент, несущая конструкция, может быть разного сечения: круглого, квадратного, специального	Для моделирования МАФ, зданий, опор, вспомогательных элементов	
Крыша  Дверь и Окно  но 	Элементы для создания элементов здания, плоскостей разного уклона, окон и дверей	Для моделирования МАФ, крыш беседок, навесов, павильонов, зданий	 Важная функция в моделировании зданий «Подрезка элементов под односкатную крышу» Ctrl+0. 
Ограждение  и Лестница 	Инструменты, состоящие из сложных элементов	Для моделирования ограждений, поручней и лестниц	
Перекрытие 	Площадной инструмент	Для моделирования поверхностей	

Рассмотрим процесс 3D-моделирования на примере создания скамьи (Рис. 47).

Этапы создания 3D-модели скамьи:

1. Для создания модели необходимо сначала вычертить торец скамьи в 2D;
2. 2D-контуры нужно залить инструментом «Морф», вытянув в 3D-окне элемент на нужную длину/толщину. Далее необходимо дополнить вертикальными или горизонтальными элементами, используя инструмент «Разрез»  и тиражирование (Рис.48);
3. Задать в параметрах элемента покрытия для материалов скамьи.

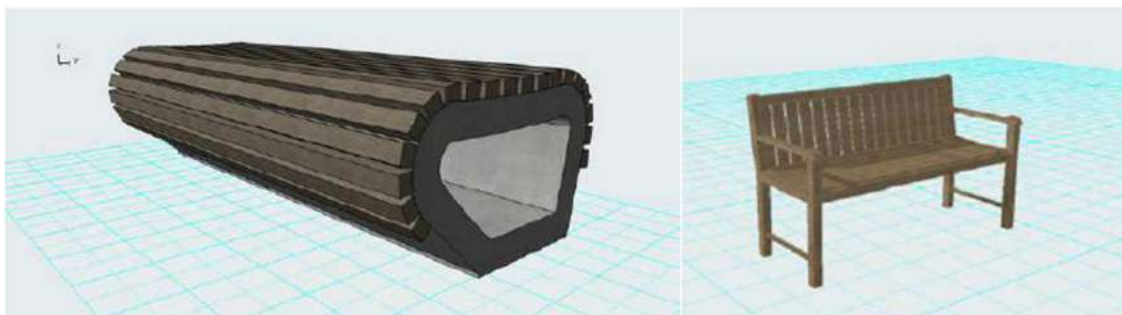


Рис.47. Результаты моделирования. Скамьи


В качестве вспомогательных инструментов для 3D-моделирования часто необходимы Логические операции, Операции Твердотельного моделирования и инструмент «Отсечь»  .



Рис. 48. Тиражирование доски в окне «Разрез»

Подробнее процесс 3D-моделирования скамьи представлен **в видео-уроке** (предоставляется по запросу).

## **5. Импорт объектов в рабочее окно и 3D-модель. Импорт .dwg элементов для плана**

Подгружать элементы для оформления чертежей и для 3D-моделирования возможно в разных форматах.

### 2D форматы:

-.dwg (AutoCAD). CAD Blocks Free — DWG блоки мебели и растений. Импорт через главное меню (Рис.49), элементы появятся как Объекты в библиотеке ArchiCad;

-.dxf (Drawing Exchange Format);

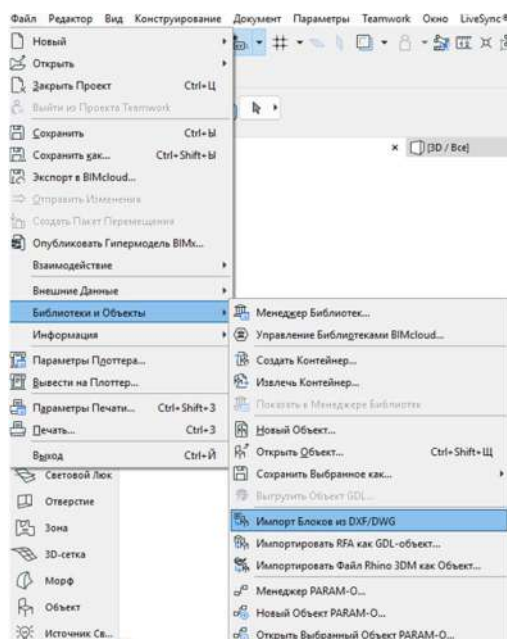


Рис.49. Импорт блоков DWG/DXF

-.pdf (Portable Document Format);

### 3D форматы:

-.gsm (Graphisoft Module). Собственные объекты Archicad (GDL);

-.skp. Это файл трехмерной модели, созданной с помощью программы SketchUp;

-.obj. Это стандартизированный тип файлов, используемых для хранения данных 3D-геометрии;

-.3ds. Этот формат представляет собой один из старейших стандартов трехмерной графики. Для работы с файлами формата .3ds в ArchiCAD необходимо сначала установить дополнение «3D Studio In». Затем, выбрав в меню Файл команду «Импорт файла 3D Studio», вы сможете импортировать объект, настроить его размеры и сохранить во вложенной библиотеке;

-.stl (Stereolithography) — это файловый формат, используемый для хранения трёхмерных моделей объектов. Импорт Файл→Взаимодействие

→Объединить. Формат .stl часто используют для 3D-печати и фрезеровки на станках с ЧПУ.

Также 3D-элементы можно экспортировать из 3D-окна для дальнейшей визуализации, например в форматах. fbx, .c4d, .dae, .3ds и прочие.

Примеры ресурсов с доступными для скачивания 2D и 3D-объектами:

1. BIM Components - это общедоступный портал, содержащий GDL-объекты и покрытия [9].

2. Cad-blocks.net — это сайт для загрузки файлов CAD-блоков с расширением .dwg для AutoCAD и других CAD-программ.

3. Blender — это бесплатная программа с открытым исходным кодом для создания 3D-графики, анимации, визуальных эффектов и редактирования видео, также имеет библиотеку 3D-моделей [10]

4. Сервис 3ddd.ru – содержит набор бесплатных 3D-моделей для профессиональной визуализации.



Существует множество программ для сканирования существующих элементов для перевода их в информационное 3D-пространство. Это может быть камень, ограждение, скульптура, элементы фасада и прочее. Отсканировать объект можно с помощью мобильного приложения Polycam или Widar и экспортировать его в форматы .obj, .stl, .dae, .skp.

С развитием технологий сканирования и ИИ появилась возможность создавать 3D-модели с нуля с помощью онлайн-сервисов по фотографиям [11]. Или создать 3D-модель по текстовому запросу (промпту) [12] (Рис.50).



Рис. 50. Генерация 3D-модели по текстовому запросу «береза высотой 6 метров без листьев»

## 6. Фасады, разрезы

ArchiCAD имеет отдельный инструмент для создания чертежей фасадов. В отличие от Разреза,  Фасады  обычно не производят “разрезание” конструкции, а создают профильный (фасадный) вид конструкции, формируемый из удаленной точки. В отличие от линии разреза (Рис.51),

линия фасада приводится только на экране и не показывается в макете. Эти инструменты необходимы для разработки проектов МАФ и для создания профиля рельефа местности, при готовой информационной 3D-модели открытого пространства (Рис.52). Доработать подачу чертежа можно с помощью настроек линий и штриховок или в графическом редакторе.

Подробнее процесс 3D-моделирования фасада здания представлен в **видео-уроке** (предоставляется по запросу).

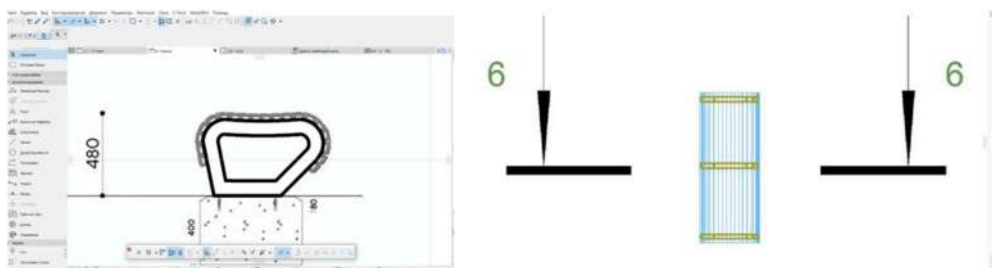


Рис. 51. Вид 3D-элемента во вкладке «Разрез» и обозначение на плане

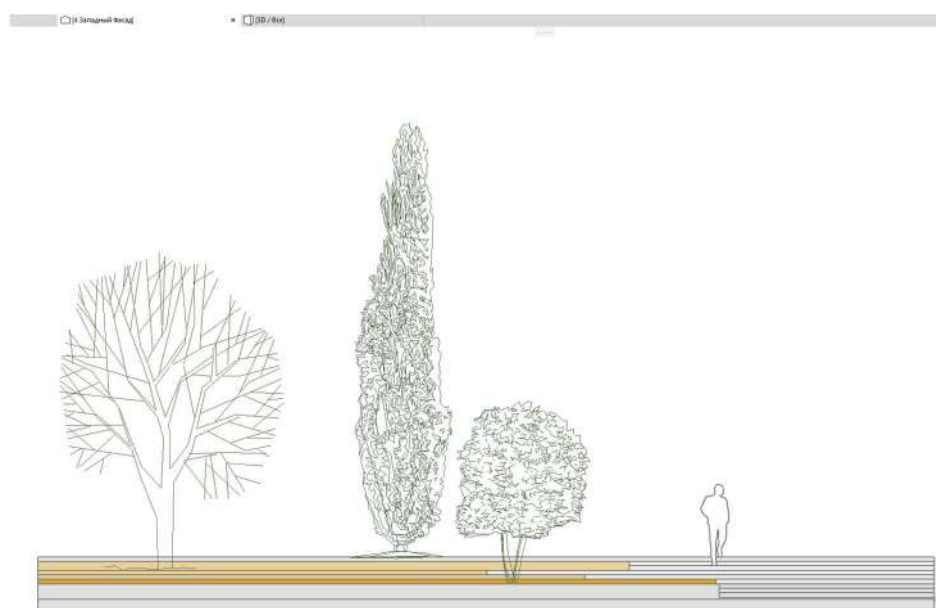


Рис. 52. Вид 3D-элементов во вкладке «Фасад»

## 7. Визуализация

В ArchiCAD есть несколько встроенных Механизмов визуализации. Их сравнение представлено в Таблице 3.

Таблица 3.

Механизмы визуализации в ArchiCad

Механизм визуализации	Краткое описание	Преимущества	Недостатки
CineRender от MAXON	Фотореалистичный движок для финальных изображений и анимации. Основан на Cinema 4D	Максимальный реализм и качество. Физически корректные материалы и свет. Глубина резкости, HDRI, объемный свет	Долгий рендеринг. Требует мощного ПК. Сложные настройки
Sketch (Эскизный режим)	Художественный фильтр, превращающий 3D-модель в эскиз «от руки»	Мгновенный результат. Выразительная, неформальная подача. Идеален для концепций и обсуждений	Не показывает реальные материалы. Не для финальных реалистичных визуализаций
Основной механизм (OpenGL)	Быстрый движок для интерактивной работы в 3D-окне и технических чертежей	Высокая скорость, плавная навигация. Минимальные настройки. Подходит для рабочих чертежей и схем	Ограниченный реализм. Базовые тени и материалы

В процессе обучения рассмотрим механизм визуализации Sketch. Этот инструмент особенно актуален для тех, у кого слабый уровень визуализации с использованием ручной графики. Метод визуализации Sketch создает не фотореалистические изображения с различными эффектами, имитирующими ручную графику (Рис.54), но может использоваться для построения набросков чертежей на ранних этапах создания проекта. Позволяет имитировать рисование с помощью войлочных пишущих принадлежностей, карандашей, графита, маркера.

Для начала необходимо настроить параметры визуализации в главном меню «Документ – Визуализация – Параметры визуализации». Механизм – Sketch, стиль линии – маркер или технический карандаш. Цвет чаще всего настраивают черный или темно-серый, но всегда можно экспериментировать с подачей под конкретную идею. Необходимо убрать векторную штриховку. Воздушную перспективу, вытягивание, искривление выстроить на минимальное значение. Настраиваем параметры штриховки теней, насыщенность, толщину линий, искривление линий (Рис.53).

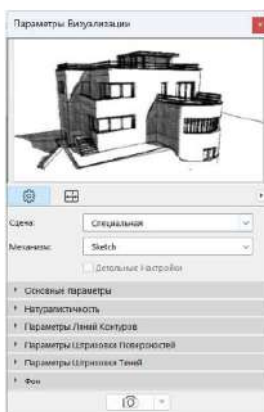


Рис. 53. Настройка параметров визуализации

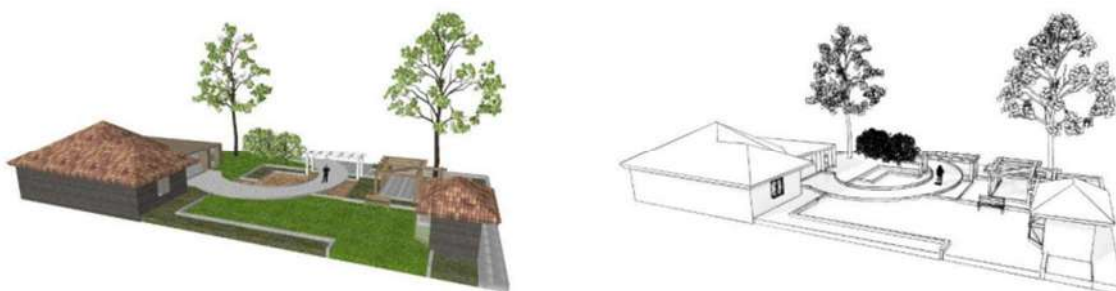


Рис. 54. Сравнение механизмов визуализации. Слева – основной механизм, справа - Sketch

Важный показатель при выводе изображения на визуализацию – разрешение и DPI пиксели/дюйм (Рис.55). Это мера разрешения печати, показывающая, сколько точек принтер напечатает на одном квадратном дюйме бумаги.

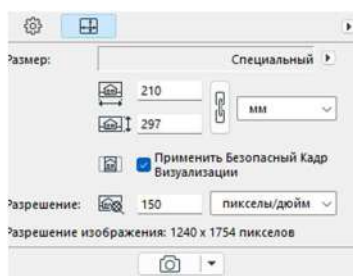


Рис. 55. Настройка параметра «Разрешение изображения»

Часто, особенно для конкурсов, критично сочетание качества и веса файла — нужно искать баланс между разрешением и допустимым размером файла. Минимальный показатель для цифровой версии 150 DPI, рекомендуемый для вывода на печать - 300 DPI.

Рекомендуемые этапы работы над визуализацией:

- 1) Построение 3D-модели проектного решения по генеральному плану;
- 2) Экспорт 3D-модели в предпочитаемый 3D-формат;
- 3) Импорт 3D-модели в программу для визуализации экстерьера;
- 4) Доработка 3D-модели, расстановка дополнительных элементов, настройка текстур, озеленения, освещения;
- 5) Настройка ракурсов, эффектов, разрешения;
- 6) Вывод кадров на рендеринг;
- 7) Итоговая обработка рендеров в графическом редакторе или с помощью ИИ.

Рассмотрим некоторые из специализированных программ для 3D-визуализации открытых пространств от самых простых и нетребовательных к параметрам компьютера/ноутбука, до профессионального ПО.

#### REALTIME LANDSCAPING ARCHITECT

В данном программном комплексе можно моделировать сады и здания с нуля по генеральному плану или подгружать готовые 3D-модели для дальнейшей доработки. Рекомендуется для начального уровня обучения. Имеет неплохую библиотеку растений и материалов. Качество рендеров сильно уступает другим программам, но имеет интуитивный дизайн и четкую специфику для использования ландшафтными дизайнерами. Поддерживает функцию записи видеопрогулки по проектируемому саду. Визуализации из Realtime Landscaping Architect обязательны к дальнейшей постобработке в графических редакторах. Подробнее процесс работы в программе представлен **в видеоуроке** (предоставляется по запросу).

#### TWINMOTION

Программа для визуализации, не поддерживает функции 3D-моделирования. Работает через Unreal Engine 5, имеет интуитивно понятный и простой в использовании пользовательский интерфейс, поддерживает перенос проекта из САПР или BIM в фотореалистичные фотографии высокого разрешения, видеоролики кинематографического качества. Оптимальный выбор для начального уровня обучения, так как в программе заложена неплохая библиотека растений и материалов для ландшафта. Пример студенческой визуализации проекта дизайна малого сада с использованием Twinmotion показан на Рис. 60. Подробнее процесс работы в программе представлен **в видеоуроке** (предоставляется по запросу).

#### LUMION

Так же как Twinmotion работает с готовой 3D-моделью, имеет удобную синхронизацию (LiveSync) с Archicad, поддерживает функцию видеопрогулки (с примером можно ознакомиться по ссылке [13]) и имитацию

разных сезонов года и времени суток. Это позволяет анализировать инсоляцию объекта с любыми заданными параметрами. Имеет интуитивный, нетехнический интерфейс, программа проста в освоении и быстра в скорости работы. Критически важный компонент - это качество видеокарты компьютера или ноутбука. Библиотека стандартных элементов, в том числе растений, выглядит реалистично, особенно в последних версиях. Подходит для среднего и профессионального уровня. Имеет расширенные функции по стилистическое настройке рендеров: фотореализм, эскизный стиль, техническая иллюстрация. Примеры работ представлены на Рис. 58, 59, 66, 81, 82. Подробнее процесс работы в программе представлен **в видеоуроке** (предоставляется по запросу).

#### D5 RENDER

Современное ПО для визуализации экстерьера, аналог Lumion. Имеет бесплатную учебную базовую версию. Программа сложнее в освоении, но перспективнее в долгосрочном использовании, так как поддерживает постоянные обновления и имеет средние системные требования. Подходит для профессионального уровня.

#### CINEMA 4D

Cinema 4D — это профессиональное программное решение для 3D-анимации, моделирования, симуляции и рендеринга. Есть интеграция с ArchiCAD, Allplan и библиотекой ресурсов растений Laubwerk. Сложность освоения программы высокая. Профессиональный уровень владения навыками визуализации.

#### 3DS MAX + CORONA

Профессиональная программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации, являющаяся отраслевым стандартом. Corona Renderer — это фотореалистичный рендер-движок, интегрируемый в 3ds Max, известный своим интуитивным подходом, физической точностью и высоким качеством изображения. Вместе они образуют мощный, но комплексный инструментарий для создания кинематографичных визуализаций. Требуется повышения квалификации и профессионального уровня владения навыками визуализации.

Не стоит гнаться за профессиональными пакетами (3ds Max + Corona) на младших курсах — они требуют сотен часов обучения. Сначала нужно научиться создавать качественные работы в более простых программах, затем уже можно повышать квалификацию и использовать сложные инструменты.

Этап настройки композиции кадра визуализации – этап, которому нужно уделить внимание. Этот процесс сродни искусству фотографии.

Графика, живопись, фотография предполагают размещение композиционных элементов в пределах поля фиксированных размеров. Как с помощью окружающих элементов поддержать или выделить главный объект? Как расположить объект относительно поля зрения? Где разместить линию горизонта? Как зритель смотрит на фотографию? В какую сторону должна указывать диагональная линия? Как свет влияет на общий эффект визуализации? Эффективность изображения определяется его композицией, формальной организацией. Даже технически безукоризненный снимок с правильно выбранным объектом съемки не впечатлит зрителя, если не подкреплен **привлекательным визуальным решением**: содержимое и его компоновка должны сливаться в единое целое [14].

### **ПРАВИЛА ВИЗУАЛИЗАЦИИ:**

#### 1. Используйте правило третей.

Его принцип состоит в том, чтобы поделить изображение на 9 равных частей и разместить наиболее значимые композиционные элементы вдоль горизонтальных или вертикальных линий, или на точках их пересечения. Используйте пропорцию 21:34, которую иначе называют золотым сечением. Композиция – одна из важнейших составляющих хорошего изображения. С ее помощью можно правильно донести идею путем правильной расстановки акцентов. Не следует размещать линию горизонта посередине - это плохой тон в композиции кадра. Поэтому рекомендуется включать сетку третей в настройках камеры при настройке кадра пред-рендера.

2. Используйте природные эффекты – изменения погоды, добавляйте туман, закатный свет, ветер. Необходимо визуализацией передавать **атмосферу и эмоции**. Используйте приемы воздушной перспективы — объекты на заднем плане должны быть менее контрастными, более холодными, светлыми и слегка размытыми (Рис.81, Рис. 82).

3. Диагонали и линии задают движение в кадре. Когда мы смотрим на изображение, глаза начинают следовать линиям, поэтому, если расположить их в определенном направлении, можно создать правильное восприятие всей картинке. Линии не обязательно должны быть прямыми.

#### 4. Эффекты Motion Blur и Depth of field.

Это размытие по глубине резкости (Рис. 56). Размытие в движении применяется для того, чтобы показать динамику, направление действий или создать глубину в кадре, выделить главное и второстепенное. Распределение объектов на передний и задний планы добавляют картинке больше реалистичности.



Рис. 56. Эффект Depth of field. Размытие по глубине резкости в визуализации. Выполнено автором в программе Lumion

#### 5. Положение камеры.

Не стоит располагать камеру слишком высоко или слишком низко, так как это приводит к искажениям предметов и пространства. Лучше всего будет расположить камеру физически корректно, на уровне 1400 – 1600 мм от земли. Объекты будут смотреться солиднее, если камера будет расположена на уровне глаз человека. Но в этом правиле, конечно, есть исключения.

#### 6. Рамка или кулисы.

Художники и дизайнеры часто прибегают к этому приёму, располагая на краях изображения обрамляющие ключевой объект элементы. Например, размытые ветки деревьев в случае фотографии, или же показывают объект через раму окна, дверь, ворота. Такой приём позволяет сделать визуализацию более законченной и подчеркнуть её элементы. Здесь стоит вспомнить картинный метод проектирования пейзажных парков.

#### 7. Управление взглядом.

Правильно выстраивая композицию, вы можете заставить зрителя обратить внимание на нужный объект. Чтобы это сделать, продумайте вид и конструкцию дополнительных объектов на картинке, чтобы они отводили взгляд зрителя к объекту. Например, ведущая к хижине дорога, свисающая над путником ветка дерева или указывающая на объект рука помогут сосредоточить внимание на главном.

#### 8. Свет и цвет.

В визуализации важно пробовать разные настройки света солнца или луны и коррекции цвета. Например, длинные драматичные тени, теплый золотистый свет, мягкие контрасты передают атмосферу уюта и романтики. Можно использовать контровой свет (съёмка против солнца), то есть

расположить камеру так, чтобы солнце было чуть сбоку или прямо за ключевым объектом – это даст силуэтам свечение по контурам объектов (ореол), атмосферную дымку. Работайте со светотеневым рисунком от ветвей деревьев. Также интересный эффект в визуализации называется «Light Shafts»/ «God Rays» или «Лучи бога», когда солнечный свет проходит сквозь щели в облаках или препятствиях, рассеивается частицами в воздухе (пыль, туман) и становится видимым в виде расходящихся световых столбов.

#### 9. Фокусное расстояние.

Одна из самых главных настроек кадра. В Lumion фокусное расстояние настраивается в свойствах камеры (Camera Settings), обычно в поле Focal Length или Field of View (FOV) (Поле зрения). Эти параметры взаимосвязаны. Контролируют степень перспективных искажений и "плотность" кадра. Для общего плана следует использовать широкий угол, для деталей — длинный фокус.

Поле зрения (FOV):

- Очень широкое (90°-110°).

ФР (Фокусное расстояние) – 10-20 мм. Такой кадр сильно преувеличивает перспективу, показывает огромное пространство в кадре, имеет драматичный, динамичный эффект. Визуализация со сверхширокоугольным типом объектива способна показать весь небольшой участок изнутри. Используется редко, так как создает ощущение грандиозности малой формы (беседка изнутри), то есть искажает реальную картину и восприятие.

- Широкое (60°-80°).

ФР (Фокусное расстояние) – 24-35 мм. Широкоугольный объектив, такой кадр имеет заметную, натуральную перспективу. Стандартная настройка для экстерьерных рендеров. Рекомендуется для основных ракурсов, для прогулочных видов в парке, так как показывает окружение.

- Естественное (40°-50°).

ФР (Фокусное расстояние) – 40-60 мм. Такие кадры имеют минимальные искажения, максимально естественная картинка. Соотношения размеров и расстояний соответствуют реальному восприятию человека. Хотя угол зрения глаза примерно соответствует широкоугольным объективам 28-35 мм по широте, но 50 мм лучше передаёт «нормальную» перспективу. В таких кадрах идет акцент на детали: группа растений, МАФ, малые формы.

- Узкое (10°-30°)

ФР (Фокусное расстояние) – 85-200 mm. При такой настройке кадра происходит "Сжатие" перспективы: объекты на разном расстоянии кажутся ближе друг к другу. Таким образом можно показать связь отдаленных элементов композиции или акцентировать кадр на текстурах (листва, кора) без искажений.

#### 10. Масштаб.

Зачастую на визуализациях непонятны размеры объектов, поэтому рекомендуется добавлять фигуры людей или знакомые объекты (скамейки, автомобили).

Важно понимать, что визуализация – это инструмент передачи проектной идеи. Если идеи нет или проектные решения неверны, то каким бы хорошим ни был кадр, он не спасет проект. Визуализация должна быть правдоподобной, она не должна приукрашивать проектные решения. Хорошо, если кадр стремится к художественной выразительности и реалистичности.

Поэтому визуализация в ручной графике никогда не устареет. Сейчас очень популярны видовые точки, выполненные с помощью графических планшетов в коллажно-смешанной технике (Рис. 70 и Рис. 71), то есть когда кадр выводится из ArchiCAD Sketch механизмом визуализации, а сверху дорабатывается «вручную».

Каждая визуализация должна рассказывать историю и вызывать эмоцию. Следует экспериментировать с ракурсами и светом, чтобы найти самый выразительный способ подачи учебного или конкурсного проекта.

## **8. Перспектива и аксонометрия в визуализациях проектных решений**

Перспектива — это научная дисциплина и метод графического построения, который позволяет изображать на плоскости трёхмерные объекты так, как их воспринимает человеческий глаз, с учётом их положения в пространстве, расстояния и уменьшения видимых размеров.

Формирование теории перспективы явилось закономерным итогом длительного развития изобразительного искусства. Ещё много веков назад художники эмпирически подмечали устойчивые закономерности человеческого зрительного восприятия. К XV столетию мастера итальянского

Возрождения обладали уже столь значительным практическим опытом реалистичного воспроизведения наблюдаемого мира в рисунке и живописи, что этот опыт потребовал научного осмысления и систематизации.

Накопленные знания позволили создать единую теоретическую систему, объясняющую ключевые визуальные феномены: изменение видимой формы, величины и цветовой насыщенности предмета в зависимости от его удалённости и положения относительно зрителя. Так возникла целостная наука, вскрывшая физиологическую основу этих явлений, связанную со строением зрительного аппарата человека. Итальянские художники и дали этой науке её современное название — **перспектива** (от лат. *perspicere* — «ясно видеть, проникать взглядом»), что отражает её сущность как метода правильного, точного видения и отображения пространства [15]. Для создания эффектных и реалистичных перспективных видовых точек чаще всего используют кадры на высоте человеческого взгляда (с 1.4-1.6 м). Такие визуализации позволяют заказчику «почувствовать себя на месте», оценить масштаб, атмосферу и визуальные связи так, как он увидит объект в реальности. Это **самый убедительный формат для презентации**. Следует использовать правила визуализации, изложенные в предыдущей главе.

Для сложных проектов одна перспектива не может показать всю территорию целиком, требуется несколько ракурсов.

В отличие от визуализаций с использованием перспективы, **аксонометрические визуализации** – это более абстрактные, условные изображения, так как параллельные линии остаются параллельными на всём протяжении кадра. Из-за этого эффекта ортографические визуализации – плоскостные изображения, глубина которых передается геометрически, а не оптически. Позволяет показать весь объект или участок целиком **без потери деталей на заднем плане**. Такой метод визуализации отлично подходит для схематических иллюстраций, технических презентаций, инфографики и чертежей, где важна детальная информация. В Archicad и других программах аксонометрия создается почти мгновенно из 3D-модели без сложных настроек камеры. Примеры студенческих работ представлены на Рис. 64, 65, 66, 67, 68.

Подробнее процесс создания аксонометрических визуализаций представлен в **видеоуроке** (предоставляется по запросу).

Сильный проектировщик владеет обоими языками визуализации. Используйте перспективу, чтобы рассказать историю и передать ощущения, и аксонометрию, чтобы ясно, структурно и точно объяснить свою пространственную идею (Рис.57). В современном портфолио наличие ка-

чественных работ в обоих типах визуализации — признак высокой квалификации.

Зачастую цифровой рендер имеет ярко выраженные недостатки: тусклые, неестественные цвета; плоский контраст; стандартный "компьютерный" вид. Для того чтобы решить эту проблему, необходима постобработка рендеров в графическом редакторе для получения законченного, выразительного изображения, которое точно передает замысел дизайнера и производит нужное впечатление.

Постобработка рендера в графическом редакторе рассмотрена в Части 3 учебного пособия.



Рис. 57. Аксонометрическая видовая точка детской площадки с инфографикой. Выполнено с помощью Lumion+Photoshop

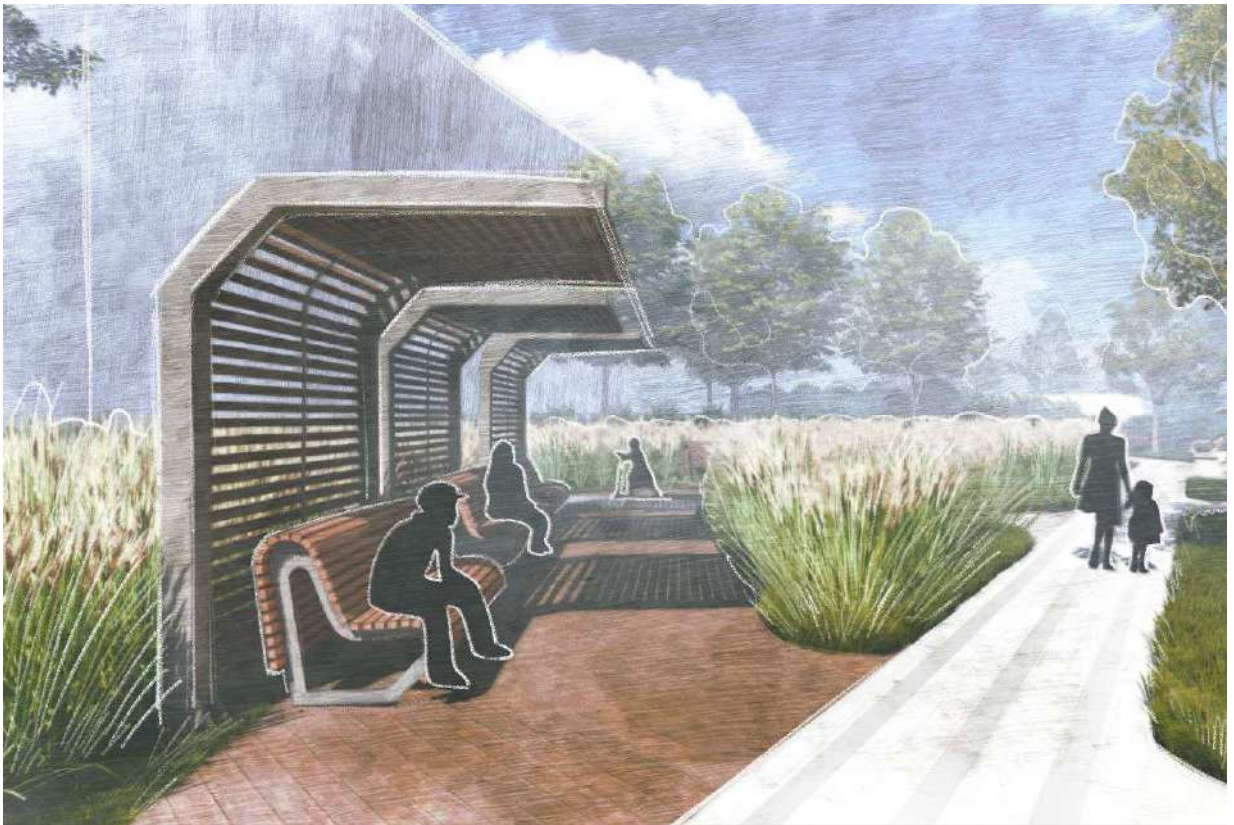


Рис. 58. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в Lumion+обработка в графическом редакторе



Рис. 59. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в ArchiCAD+Lumion+обработка в графическом редакторе



Рис. 60. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в ArchiCAD+Photoshop



Рис. 61. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в коллажной технике ArchiCAD+Photoshop



Рис. 62. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в ArchiCAD+ Twinmotion



Рис. 63. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в коллажной технике в Photoshop

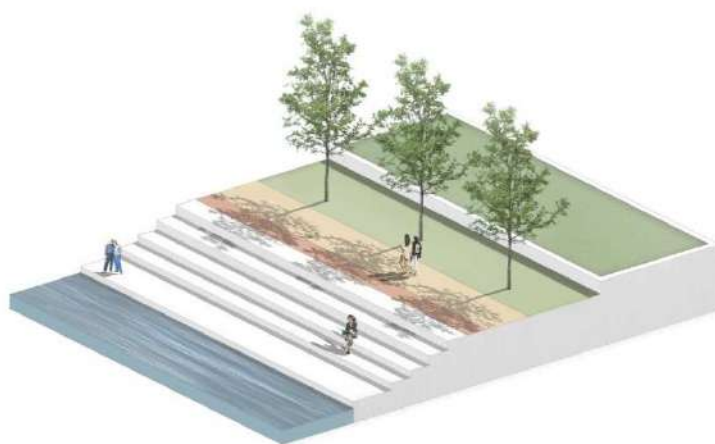


Рис. 64. Студенческая работа 2 курса по дисциплине «Информационные технологии в ландшафтном проектировании». Выполнено в ArchiCAD+Photoshop

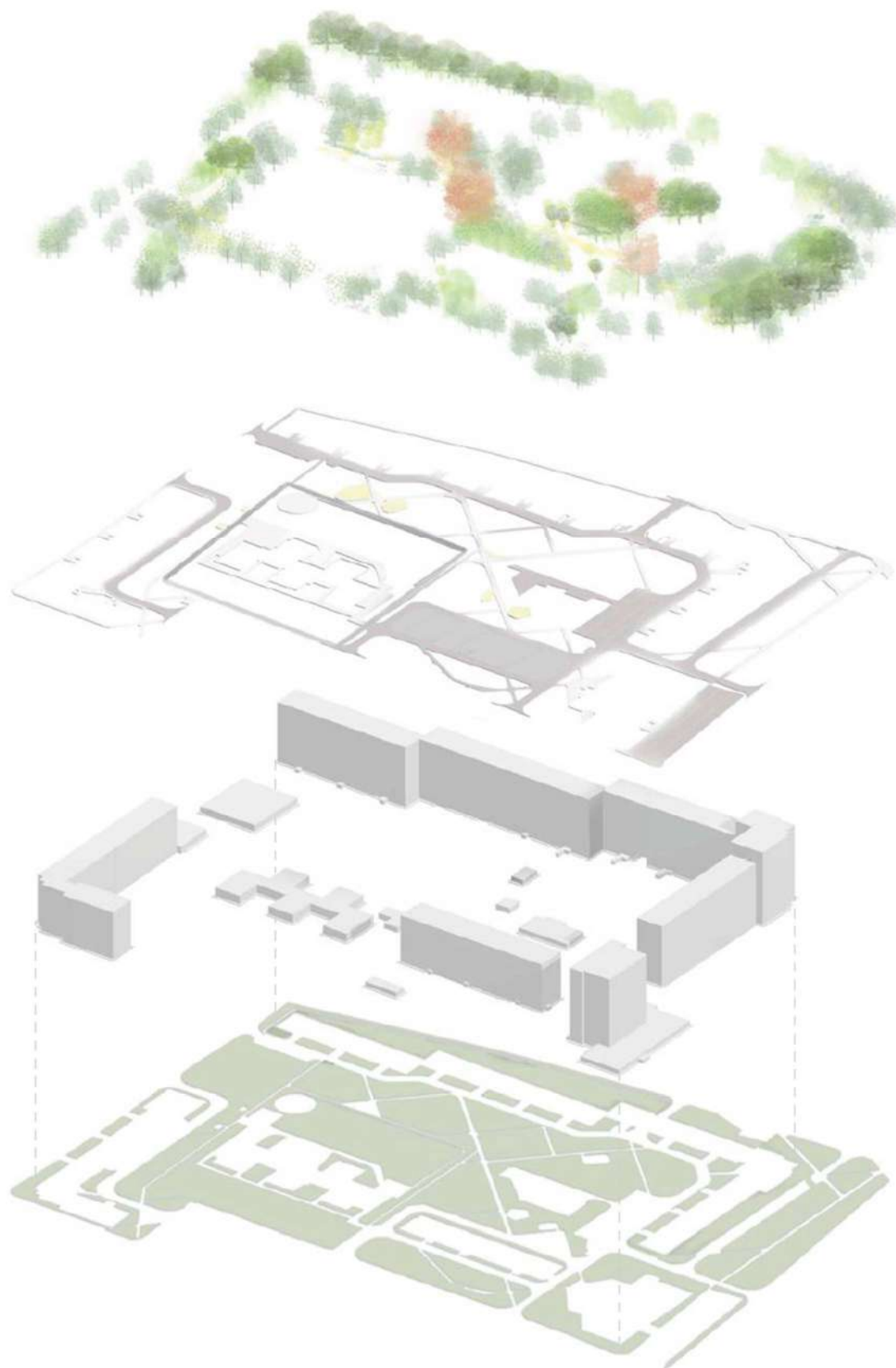


Рис. 65. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в ArchiCAD+Photoshop



Рис. 66. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в ArchiCAD+Lumion+обработка в графическом редакторе



Рис. 67. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в ArchiCAD+Lumion



Рис. 68. Студенческая работа 2 курса по дисциплине «Информационные технологии в ландшафтном проектировании». Выполнено в ArchiCAD+Photoshop

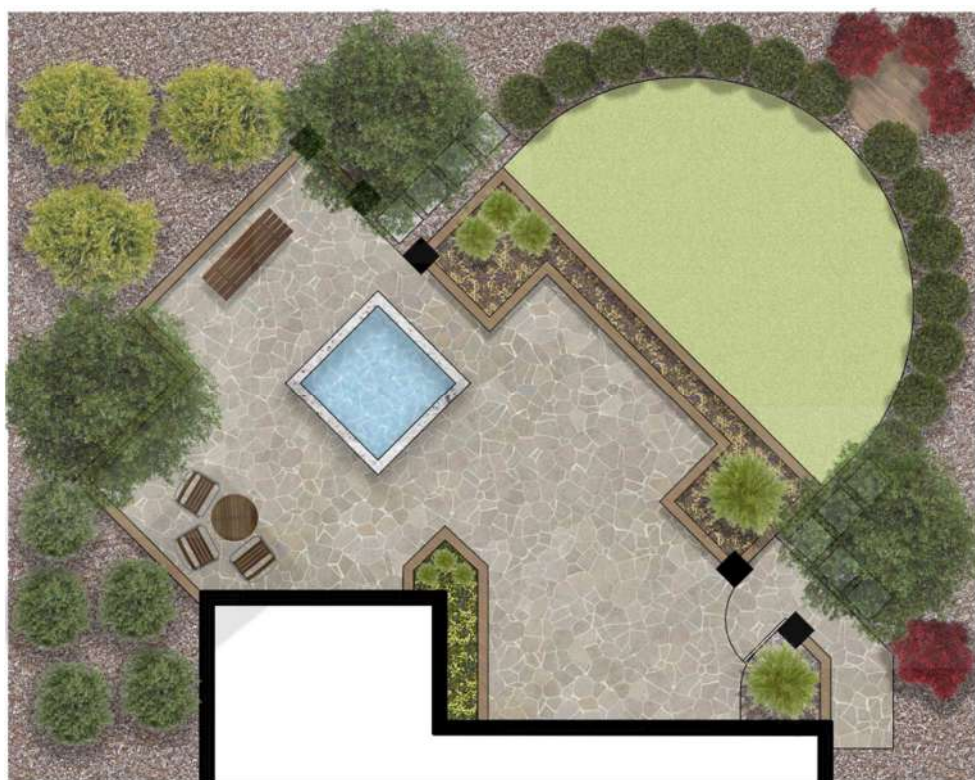


Рис. 69. Студенческая работа 2 курса по дисциплине «Информационные технологии в ландшафтном проектировании». Выполнено в ArchiCAD+Photoshop



Рис. 70. Студенческая работа 2 курса по дисциплине «Информационные технологии в ландшафтном проектировании». Выполнено в ArchiCAD+Photoshop

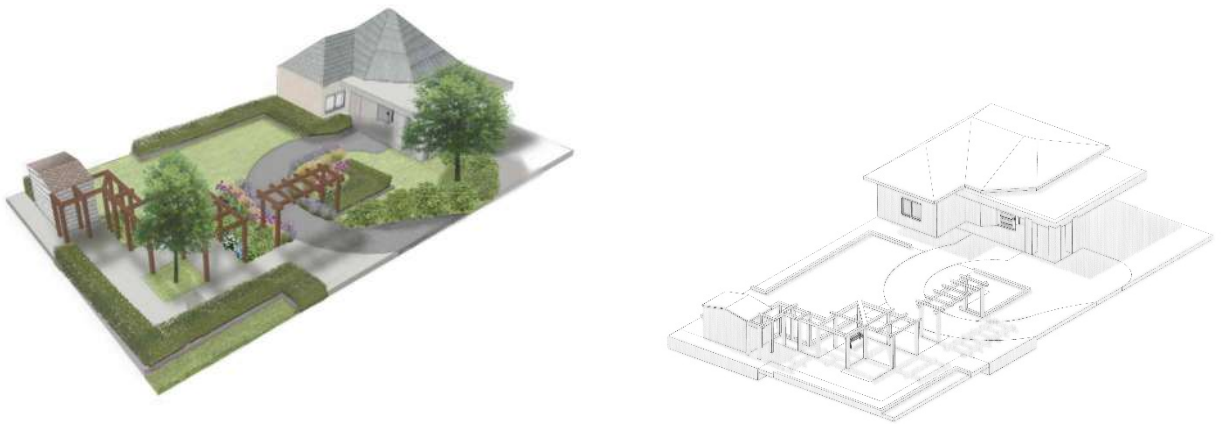


Рис. 71. Студенческая работа 2 курса по дисциплине «Информационные технологии в ландшафтном проектировании». Выполнено в ArchiCAD+Photoshop



Рис. 72. Визуализация. Коллажная техника. Выполнено автором в Procreate



Рис. 73 Визуализация. Коллажная техника. Выполнено автором в Lumion+Procreate



Рис. 74. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в ArchiCAD+обработка в графическом редакторе



Рис. 75. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в ArchiCAD+обработка в графическом редакторе



Рис. 76. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в ArchiCAD+Photoshop

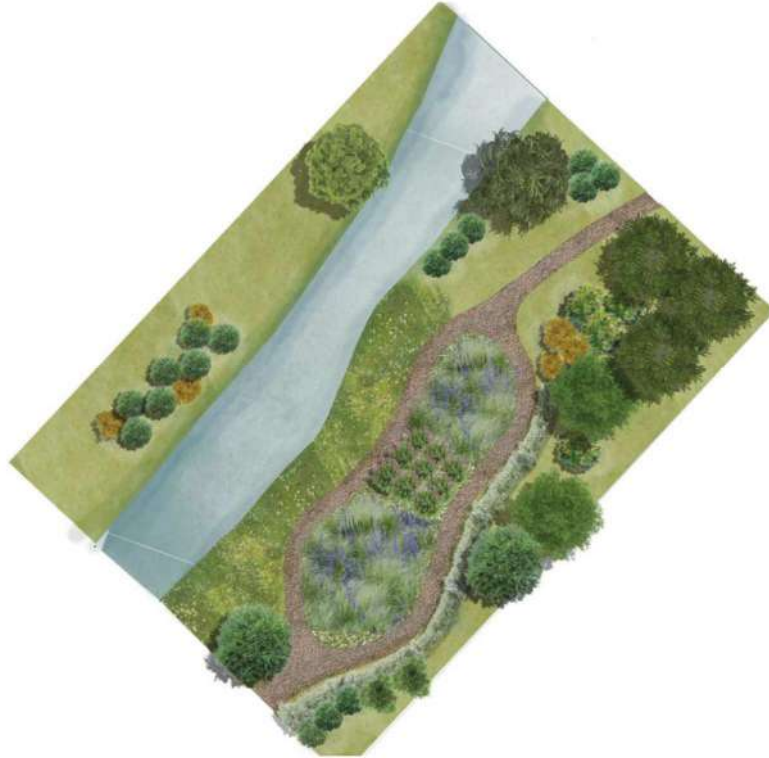


Рис. 77. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в ArchiCAD+Photoshop

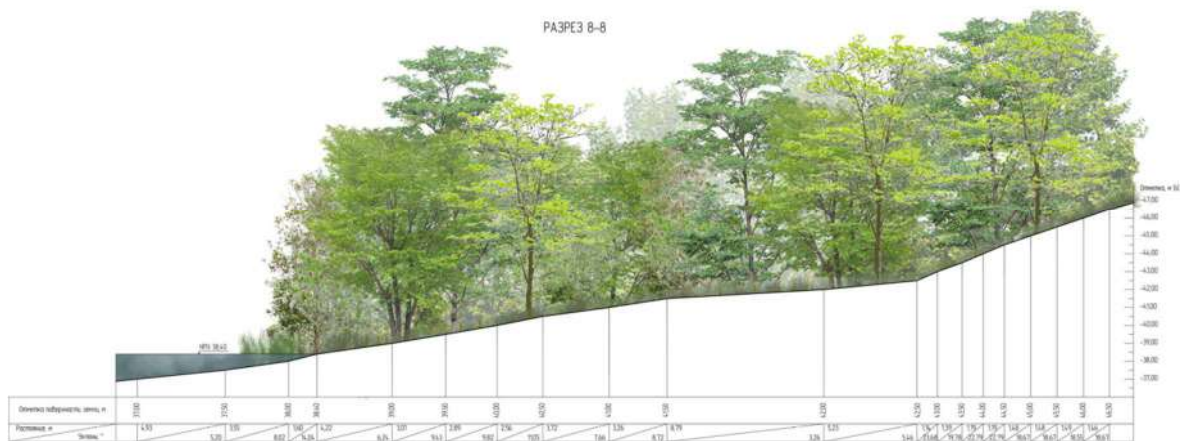


Рис. 78. Студенческая работа 4 курса. Выполнено в ArchiCAD+Photoshop

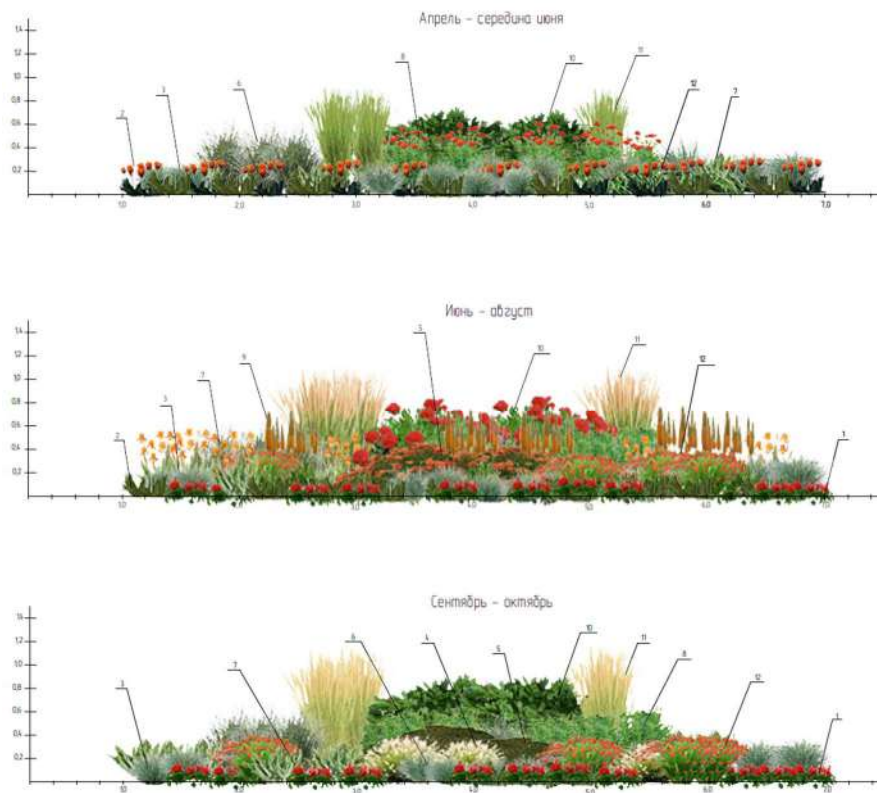


Рис. 79. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в Photoshop+ArchiCAD



Рис. 80. Студенческая работа 3 курса. Выполнено в Photoshop+ArchiCAD



Рис. 81. Визуализация. Выполнено автором в Lumion



Рис. 82. Визуализация. Выполнено автором в Lumion

## 7. Построение инсоляционного режима территории

Исследование инсоляционного режима территории необходимо для выполнения плана архитектурно-ландшафтного анализа [16] и для принятия верных проектных решений. Например, в размещении детской площадки.

Рассмотрим пример выполнения карты теней от физкультурно-оздоровительного комплекса парка 777-летия Нижнего Новгорода. Если нет 3D-модели здания, необходимо выстроить его примитивом, главное - верно настроить высоту, исходя из натуральных изысканий и топографической съемки. Определив объект в 3D, нужно настроить расположение объекта проектирования «Параметры→Рабочая среда проекта→Параметры расположения», в открывшемся окне введите координаты (широту и долготу объекта проектирования), часовой пояс или выберите их автоматически через карту.

После этого переходим в верхней панели Документ→Визуализация→Траектория перемещения Солнца. Внутри этого окна выбираем параметр фотоизображение и выставляем нужную дату. Обязательно также выбрать интервал между снимками в течение дня. Оставляем галочку над пунктом «Все кадры». Справа, в пункте «Результат», указываем формат для изображений JPEG и Черно-Белый фильтр. Кроме вывода изображений (Рис.83), можно сделать видеоролик в формате mp4.

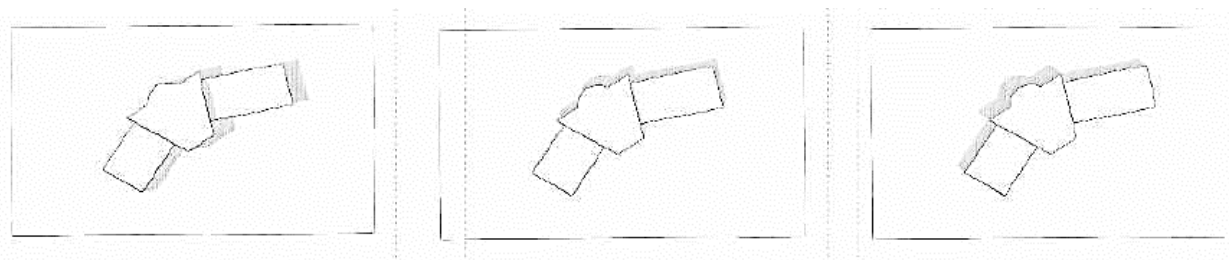


Рис.83. Карта теней от ФОК

Альтернативным вариантом исследования инсоляционного режима территории является сайт [Suncalc.org](http://Suncalc.org) [17], сервис рассчитывает траекторию движения солнца, длину тени в конкретный период времени. Ввести высоту объекта нужно вручную. Также некоторые программы для 3D-визуализации (например, Lumion) поддерживают функцию настройки расположения солнца по координатам, что позволяет анализировать расположение тени наглядно в анимации.

## ЧАСТЬ 3

# 1. Работа с текстовым редактором

В обучении перед студентами часто ставится задача в выполнении реферата или пояснительной записки. Рассмотрим требования по оформлению текста ВКР:

«Тестовая часть ВКР печатается на стандартных листах бумаги формата А4. Поля: левое – 30 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм. Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине. Основные структурные части работы (введение, заключение, список использованных источников, приложения и т.д.), а также каждая новая глава начинаются с новой страницы.

Страницы ВКР с рисунками и приложениями должны иметь сквозную нумерацию. Первой страницей является титульный лист. На титульных листах номер страницы не ставится.»

Рассмотрим настройки текста на примере Microsoft Word.

- 1) Формат – настраивается в верхней панели «Макет→Размер»
- 2) Размеры полей – настраиваются в верхней панели «Макет→Поля»
- 3) Абзацные отступы – необходимо кликнуть правой кнопкой мыши в любом месте листа и выбрать «Абзац», настроить согласно требованиям (Рис.84):

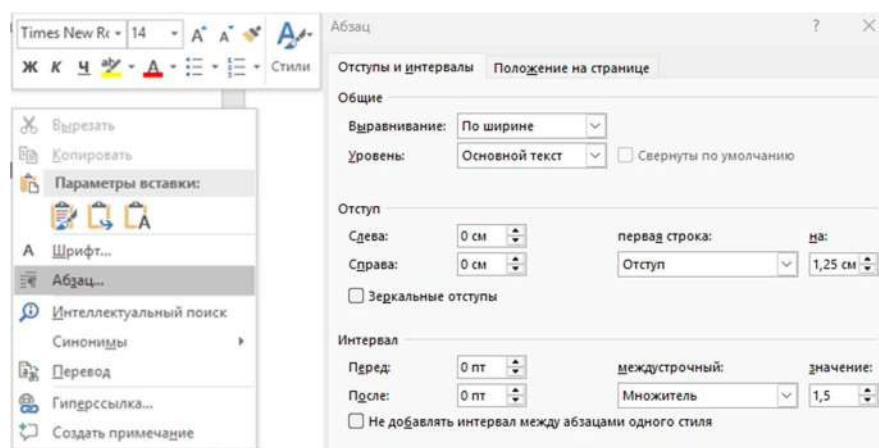



Рис. 84. Настройка параметров абзацных отступов в тексте

- 4) Шрифт – настраивается в верхней панели «Главная»
- 5) Выравнивание по ширине – настраивается в верхней панели «Главная» . Для того чтобы оформление текста не сбивалось из-за разных версий текстовых редакторов, лучше выводить итоговый текст в .pdf.

## 2. Помощь искусственного интеллекта в проектировании и визуализации

Для помощи в учебной работе студенты могут использовать нейросеть, например, Giga.chat или DeepSeek [18,19] для некоторых процессов в проектировании:

### 1. Теоретическая и нормативная база и методология.

ИИ может помочь студенту в объяснении понятий, то есть терминологий, помочь в поиске действующей нормативной базы и в проверке текстов на стилистику и опечатки.

### 2. Анализ территории и предпроектные работы.

ИИ используется для определения растений по фотографиям, для обработки большого объема информации (например, таблиц инвентаризации зеленых насаждений).

### 3. Творческий процесс и концепция.

ИИ способен предложить концептуальные направления, темы и метафоры для клаузуры, но такие варианты чаще всего вторичны. Также нейросеть поможет в подборе аналогов и порекомендует знаковые проекты мировых ландшафтных архитекторов для вдохновения.

Например, leonardo.ai [20] способна из текста сгенерировать проектное изображение. Пример промпта: «landscape design for a modern city park with wooden decking, rainwater bioponds, geometric lawns, and solar-powered lighting, twilight, cinematic lighting, aerial view, hyperrealistic, style of Piet Oudolf - ar 16:9» (Рис.85).

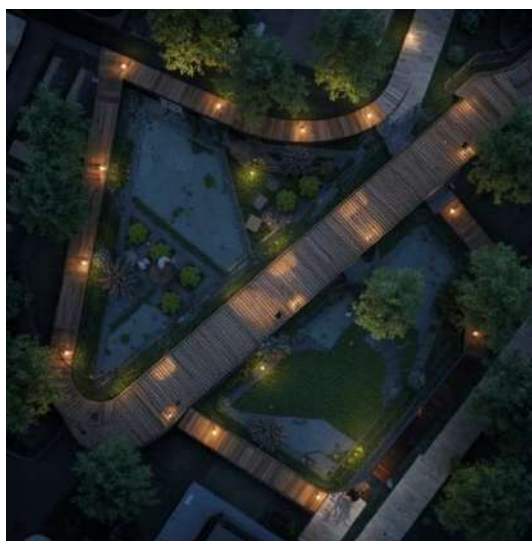


Рис.85. Пример сгенерированного ИИ изображением по заданному промпту

ИИ используют для фотореалистичной визуализации и «примерки» (из изображения в изображение). Например, нейросеть может доработать Sketch визуализацию из ArchiCad (Рис. 86).



Рис. 86. Пример сгенерированного ИИ изображением по заданному изображению промпту

Кроме этого, нейросети, работающие с изображениями, могут помочь с удалением фона, это полезно для получения изображения конкретного растения для визуализации цветника [21,22].

#### 4. Подготовка к защите и учёба.

Нейросеть может помочь студенту со структурой презентации или конспекта, речью, может подготовить к собеседованию и устроить пробную «защиту проекта».

#### 5. AI-сервисы для карт, схем и аналитики [23,24,25,26].

Помогают создавать красивые картографические подложки для ситуационных аналитических планов, а также проанализировать высоты, создать аксонометрии (Рис.87), проекты улиц [27].

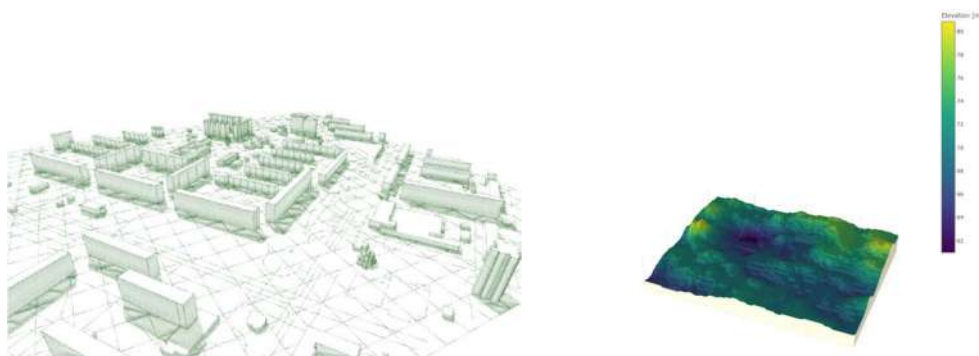


Рис. 87. Сервис CaDmapper, позволяет вывести фрагмент карты в 3d-модель, а AI-сервис Jcalluga генерирует аналитические схемы фрагментов территории в метрах

Выполненные работы с использованием ИИ необходимо маркировать. Нейросети следует использовать, чтобы ускорить поиск формы и подачу, но всегда нужно опираться на знания, полученные в университете.

### 3. Прочие полезные сервисы

В этой главе рассмотрим дополнительные сервисы, особенно для смартфона, способные помочь студенту при обучении на кафедре Ландшафтной архитектуры.

1. Шумомер. Для анализа территории.

Для операционной системы Android подходит приложение «Измеритель звука», для Ios «Шумомер – шум под контролем».

Рекомендуется использовать приложение при посещении территории проектирования.

2. Планировщики задач и сервисы для командной работы.

Умение управлять временем — ключевой навык для успешной учебы и сохранения ментального здоровья. Для этого рекомендуется использовать программы для планирования задач - WEEEK, ЛидерTask, Shtab, YouGile, Яндекс.Календарь, многие из них имеют мобильное приложение. В них можно настраивать уведомления, дробить крупную задачу на мелкие, планировать занятия, встречи, даты сдачи курсовых, зачетов, экзаменов и отдых.

Сервисы для совместной работы над концепциями территорий (например, Miro или Mural). Помогают для сбора ассоциативного ряда, есть синхронизация с Pinterest, для размещения скриншотов, фото участка, для генерации идей. В данных онлайн сервисах можно рисовать схемы и наброски поверх планов, голосовать и комментировать для согласования концепции с командой [28,29,30].

3. Сервисы с базами данных по растениям, определители растений, карты распространения видов (например, Plantmaster, PictureThis) [31,32].

4. Поиск аналогов и исследований.

Pinterest, Are.na, Архи.py/ArchDaily/Greenblue, АППИМ и АЛАРОС, библиотека Elibrary [33].

5. Публичная кадастровая карта и ГИСОГД [34] - для градостроительного анализа и схем планировочных ограничений.

6. Облачные хранилища файлов. Например, Яндекс. Диск служит для передачи и хранения файлов, их синхронизации между всеми устройствами (компьютер, телефон).

7. Приложение BIMx. Приложение позволяет просматривать чертежи объектов и преобразовывать их в 3D-модели для последующей навигации. BIMx можно взять с собой на встречу с преподавателем или заказчиком, чтобы с удобством показать ему проект.

Аналогичное приложение AutoCAD360 позволяет читать DWG-файлы в любое время и в любом месте. Это приложение позволяет просматривать и редактировать 2D и 3D чертежи.

8. Adobe InDesign (Индилайн) нужен для профессиональной и красивой вёрстки **портфолио**, курсовых, презентаций проектов и других печатных и цифровых материалов, объединяя чертежи, фото и текст в единый, структурированный макет.

9. Строительные калькуляторы (мобильное приложение «Умный Бобр», онлайн-сервис Stroy-calc и прочие). Позволяют ускорить подсчет ведомостей объемов работ для сметной стоимости проекта. Кроме этого система IndorPavement имеет функцию расчёта объемов для различных слоев дорожной одежды [35].

10. Работа с цветом.

Например, сайты Color.adobe [36] и Coolors помогают подобрать цветовую палитру проекта, проверить сочетания цветов, извлечь цвета из изображения, перенести сгенерированную палитру в графические редакторы.

11. Мобильное снятие размеров.

Приложения CamToPlan, Измерение: уровень, угломер, AR Meter& Ruler, Measure, Планиметр позволяют делать измерения как снаружи, так и внутри зданий. Используют камеру для измерения длины, высоты и расстояний, превращая смартфон в AR-рулетку.

Magicplan - приложение позволяет пользователям создавать 2D и 3D планы помещений в режиме реального времени, используя камеру смартфона или планшета вместе с технологией дополненной реальности (AR).

12. Создание текстур.

При сложностях в нахождении бесшовных текстур для визуализации можно использовать онлайн-сервисы (Phygital.plus, Seamless Texture Generator и прочие), где текстуры создаются при помощи AI [37]. Чаще всего бесшовные текстуры создаются «вручную» в Adobe Photoshop.

13. Для проверки текста на антиплагиат и ошибки рекомендуется использовать онлайн-сервис «Антиплагиат» [38].

## **4. Оформление плана в графическом редакторе**

Рассмотрим алгоритм оформления фрагмента территории в графическом редакторе на примере программы Adobe Photoshop (Рис.68, Рис.69, Рис.70, Рис.76, Рис.77).

1) Сохраните выполненный в ArchiCAD план в линиях на белом фоне в pdf;

2) Откройте Adobe Photoshop;

3) Импортируйте в программу .pdf план участка;

4) Попробуйте приблизить или отдалить рабочий экран. Горячие клавиши **ctrl+;**, **ctrl-;** Далее необходимо залить области покрытий определенными текстурами;

5) Далее создаем новый слой, для этого нажимаем горячую клавишу **ctrl+ shift+ N**, именуем «Газон»;

6) Переходим на слой с подложкой (в Photoshop можно регулировать уровень прозрачности слоя);

7) Скачиваем бесшовную текстуру газона и открываем ее в Photoshop;

8) Переходим в панель Edit (редактировать) и выбираем **Define Pattern (Создать узор)**;

9) Переходим в слой с подложкой (Layer 1), берем инструмент волшебная палочка и щелкаем на замкнутую область, где предполагается газон. Если выбралось лишнее, необходимо взять инструмент **Лассо и, зажимая alt**, чтобы появился значок «←», выделяем лишнюю область, чтобы удалить ее. Чтобы снять выделение, нажмите **ctrl+D**.

10) Далее необходимо перейти на созданный слой «Газон», работаем инструментом «Заливка», выбираем вверху в свойствах Pattern (Узор) и ищем там вновь созданный узор. После этого щелкаем на выделенной области;

11) Далее настраиваем дополнительные настройки, нажимая правой клавишей на слой «Blending options» – параметры слоя;

12) То же самое делаем с другими текстурами:

**Ctrl T** – трансформирование, зажимая *ctrl*, тянете за уголок, и трансформируете область;

**Ctrl E** – объединить слои;

**Ctrl G** – создать группу слоев;

Для подробного ознакомления материала рекомендуется посмотреть **видеоурок** (предоставляется по запросу).

## Список основных сокращений и терминов

### **ИТ (Информационные технологии)**

Совокупность методов и средств для сбора, хранения, обработки и передачи информации.

### **ПО (Программное обеспечение)**

Программы и данные, обеспечивающие функционирование компьютерных систем.

### **ПК (Программный комплекс)**

Это совокупность взаимосвязанных программных модулей, компонентов и средств, объединенных общей целью, данными и функционирующих как единое целое для решения определенного круга задач.

### **ИИ (Искусственный интеллект) или AI**

Технология создания компьютерных систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта

### **AI-сервисы**

Облачные платформы, предоставляющие доступ к инструментам искусственного интеллекта (генерация, анализ, распознавание) через API или веб-интерфейс.

### **Онлайн-сервисы**

Программа или платформа, доступная через интернет (браузер или API) без локальной установки.

### **Машинное обучение (МО)**

Подраздел ИИ, позволяющий системам автоматически обучаться на основе данных.

### **ЧПУ (числовое программное управление)**

Область техники, связанная с применением цифровых вычислительных устройств для управления производственными процессами.

### **CAD (Computer-Aided Design) = САПР (Система автоматизированного проектирования)**

Компьютерные технологии для создания и модификации проектной документации и 3D-моделей.

### **BIM (Building Information Modeling)**

Информационное моделирование объектов - создание и управление цифровой информацией о проекте.

### **ГИС (Геоинформационная система)**

Система сбора, хранения и анализа пространственных данных.

### **2D (Two-dimensional)**

Двухмерная графика - изображения с двумя измерениями (длина, ширина)

### **3D (Three-dimensional)**

Трёхмерная графика - изображения с тремя измерениями (длина, ширина, высота)

### **Растровая графика**

Изображение, состоящее из пикселей (точек)

Примеры форматов: JPG, PNG, TIFF

### **Векторная графика**

Изображение, состоящее из математических кривых и линий

Примеры форматов: DWG, DXF, SVG

### **Графический редактор**

Программное обеспечение, предназначенное для создания, редактирования и управления цифровыми изображениями. Графические редакторы являются неотъемлемой частью цифрового рабочего процесса, позволяя создавать качественные визуальные материалы на всех этапах проектирования — от концепции до финальной презентации.

### **OpenGL (Open Graphics Library)**

Открытый графический API для рендеринга 2D/3D-графики. Графическая библиотека.

### **HDRI**

Изображение с высоким динамическим диапазоном (больше деталей в светах/теньях).

### **CMYK**

Цветовая модель для полиграфии (голубой, пурпурный, жёлтый, чёрный).

### **RGB**

Цветовая модель для экранов (красный, зелёный, синий).

### **PDF (Portable Document Format)**

Формат электронных документов, разработанный компанией Adobe Systems. Его ключевая задача — сохранять точное визуальное представление документа (макет, шрифты, графику) независимо от устройства, операционной системы или программного обеспечения, в котором он открывается.

### **ФР (Фокусное расстояние)**

Это ключевая характеристика объектива, измеряемая в миллиметрах (мм), которая определяет угол обзора и степень приближения объектов в кадре: чем больше ФР, тем сильнее приближение и уже угол обзора (телеобъектив); чем меньше ФР, тем шире угол и мельче объекты (широкоугольный объектив), находящаяся между оптическим центром объектива и матрицей камеры (фокальной плоскостью).

### **FOV (Field Of View)**

Поле зрения / угол обзора. Угловой размер области пространства, видимой наблюдателю или оптической системе (камере, монитору, шлему VR) в определённый момент времени. Измеряется в градусах (°), обычно по горизонтали (Horizontal FOV), реже по вертикали (Vertical FOV) или диагонали.

### **AR (Augmented Reality)**

Дополненная реальность. Технология наложения цифровых объектов (3D-моделей, текста, анимации) на реальный мир через экран устройства (смартфона, AR-очков) в реальном времени.

### **Палитра инструментов**

Панель с элементами управления в графических программах.

### **Рендеринг (Rendering)**

Процесс синтеза (визуализации) изображения или анимации по готовой 3D-модели, сцене или описанию.

### **Утилита (Utility Software)**

Небольшая специализированная программа для выполнения одной конкретной служебной задачи по обслуживанию системы, оборудования или данных.

### **Промпт (Prompt)**

Инструкция или запрос, который пользователь вводит в ИИ-систему для получения нужного результата. Техническое задание для нейросети.

## **Заключение**

Таким образом, современные информационные технологии предоставляют ландшафтному архитектору разнообразный инструментарий, охватывающий все этапы работы — от анализа территории и концептуаль-

ного моделирования до разработки рабочей документации и интерактивной презентации проекта.

Их систематизация, представленная в Таблице 4 «Классификация информационных технологий в ландшафтном проектировании», наглядно демонстрирует функциональную направленность различных программных решений и позволяет осознанно формировать цифровую экосистему проектирования, отвечающую конкретным профессиональным задачам и требованиям. Грамотная интеграция этих технологий в творческий процесс не только повышает эффективность и точность работы, но и открывает новые возможности для создания комплексных, экологичных и эстетически совершенных ландшафтных сред.

Целью освоения настоящего учебного пособия является формирование у студентов ключевых профессиональных компетенций в области применения информационных технологий в ландшафтном проектировании. Будущий специалист должен не только владеть навыками работы с конкретным программным обеспечением (от графических редакторов и САПР до BIM-платформ и инструментов 3D-визуализации), но и обладать системным мышлением, позволяющим интегрировать различные цифровые инструменты в единый технологический процесс. Важнейшими становятся компетенции по сбору и анализу исходных данных с использованием геоинформационных систем и онлайн-сервисов, созданию и управлению информационными моделями территории, а также способность к эффективной презентации и согласованию проектных решений с использованием современных коммуникационных технологий. Именно такой комплексный подход обеспечит его конкурентоспособность и готовность к решению актуальных задач в быстро цифровизирующейся отрасли.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Справочное руководство ARCHICAD 24 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://help.graphisoft.com/AC/24/RUS/> (дата обращения: 22.12.2025).

2. Ковалева, Ю. М. Информационные технологии в ландшафтном проектировании. Часть I: учебно-методическое пособие / Ю. М. Ковалева, Н. А. Дубровина; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2022. – 18 с. – Текст: электронный.
3. Яндекс.Карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 22.12.2025).
4. Topomatic [Электронный ресурс] – Сайт компании-разработчика ПО для проектирования дорог и трасс. – Режим доступа: <https://topomatic.ru/company/> (дата обращения: 22.12.2025).
5. Руководство пользователя StairCon Detailer (SD) [Электронный ресурс]/Boole. – Режим доступа: [https://www.boole.eu/pdf/Manual\\_SD.pdf](https://www.boole.eu/pdf/Manual_SD.pdf) (дата обращения: 22.12.2025).
6. Руководство по работе в Staircon Online Configurator [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sod.staircon.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
7. Интерактивный справочник по пандусам [Электронный ресурс] / Renga Software. – Режим доступа: <https://manual.rengabim.com/pandusy.html> (дата обращения: 22.12.2025).
8. RIGARD [Электронный ресурс] – Онлайн-сервис для расчета уклона пандуса. – Режим доступа: <https://kalk.pro/landscape/uklon-pandusa/> (дата обращения: 22.12.2025).
9. BIM Components [Электронный ресурс] – Библиотека BIM-компонентов. – Режим доступа: <https://bimcomponents.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
10. BlenderKit [Электронный ресурс] – Онлайн-библиотека 3D-активов. – Режим доступа: <https://www.blenderkit.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
11. Meshy.ai [Электронный ресурс] – Инструмент для 3D-моделирования на основе ИИ. – Режим доступа: <https://www.meshy.ai/ru/workspace> (дата обращения: 22.12.2025).
12. Krea.ai [Электронный ресурс] – Генератор изображений на основе ИИ. – Режим доступа: <https://www.krea.ai/> (дата обращения: 22.12.2025).
13. Визуализация [Электронный ресурс] – Видео-прогулка, выполненная в программе Lumion. – Режим доступа: [https://www.dropbox.com/scl/fi/lf68vz4bvgpz3jb36817a/\\_2.mp4?rlkey=8xhf3kcvefzzgu6ty5bkuzh&st=td2iince&dl=0](https://www.dropbox.com/scl/fi/lf68vz4bvgpz3jb36817a/_2.mp4?rlkey=8xhf3kcvefzzgu6ty5bkuzh&st=td2iince&dl=0) (дата обращения: 22.12.2025).
14. Рисслер, А. Язык композиции. Создаем выразительные фотографии / А. Рисслер; пер. с англ. Ю. Цыганковой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 192 с.: ил. – ISBN 978-5-00100-751-7.

15. Барышников, А. П. Перспектива : учебное пособие для высших художественных учебных заведений / А. П. Барышников. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Искусство, 1955. — 295 с. : ил. — Текст : непосредственный.
16. Киреева, Т. В. Архитектурно-ландшафтный анализ в ландшафтном проектировании: учебное пособие / Т. В. Киреева; Минобрнауки России, ННГАСУ. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2025. – 107 с.: ил. – ISBN 978-5-528-00601-7.
17. SunCalc [Электронный ресурс] – Картографический калькулятор движения солнца. – Режим доступа: <https://www.suncalc.org> (дата обращения: 22.12.2025).
18. Giga.chat [Электронный ресурс] – Чат-бот с искусственным интеллектом. – Режим доступа: <https://giga.chat/> (дата обращения: 22.12.2025).
19. DeepSeek [Электронный ресурс] – Чат-бот с искусственным интеллектом. – Режим доступа: <https://chat.deepseek.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
20. Leonardo.ai [Электронный ресурс] – Платформа для генерации изображений ИИ. – Режим доступа: <https://app.leonardo.ai/image-generation> (дата обращения: 22.12.2025).
21. Photoroom: Удаление фона изображений с помощью ИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.photoroom.com/ru> (дата обращения: 22.12.2025).
22. ClipDrop [Электронный ресурс] – Сервис для удаления фона изображений. – Режим доступа: <https://clipdrop.co/remove-background> (дата обращения: 22.12.2025).
23. MapTiler [Электронный ресурс] – Платформа для создания интерактивных карт. – Режим доступа: <https://www.maptiler.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
24. 3D Mapper [Электронный ресурс] – Онлайн-платформа для 3D-картографии. – Режим доступа: <https://3d-mapper.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
25. ArchiStar [Электронный ресурс] – Онлайн-планировщик территорий. – Режим доступа: <https://www.arcgis.com/index.html> (дата обращения: 22.12.2025).
26. CadMapper: Сервис для автоматического создания 2D-планов и 3D-моделей территорий по картографическим данным [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cadmapper.com/> (дата обращения: 22.12.2025).

27. 3DStreet [Электронный ресурс] – Платформа для создания 3D-презентаций улиц. – Режим доступа: <https://www.3dstreet.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
28. Miro [Электронный ресурс] – Онлайн-доска для совместной работы. – Режим доступа: <https://miro.com/ru/> (дата обращения: 22.12.2025).
29. MURAL [Электронный ресурс] – Платформа для визуального сотрудничества. – Режим доступа: <https://www.mural.co/> (дата обращения: 22.12.2025).
30. Pinterest [Электронный ресурс] – Платформа для визуального поиска и сохранения идей. – Режим доступа: <https://ru.pinterest.com/> (дата обращения: 22.12.2025).
31. iNaturalist, PlantNet [Электронный ресурс] – Приложения для идентификации растений. – Режим доступа: через магазины приложений (дата обращения: 22.12.2025).
32. Plantfinder [Электронный ресурс] – База данных растений. – Режим доступа: через специализированные приложения (дата обращения: 22.12.2025).
33. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 22.12.2025).
34. ГИСОГД НО. Портал государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Нижегородской области. . – URL : <https://gisogdno.ru/> (дата обращения: 22.12.2025).
35. IndorPavement: Руководство пользователя. Проверка покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://help.indorsoft.ru/IndorPavement/Content/D\\_PavementChecking/PavementChecking\\_WorkProcess.htm](https://help.indorsoft.ru/IndorPavement/Content/D_PavementChecking/PavementChecking_WorkProcess.htm) (дата обращения: 22.12.2025).
36. Color Adobe [Электронный ресурс] – Инструмент для работы с цветом. – Режим доступа: <https://color.adobe.com/ru/explore> (дата обращения: 22.12.2025).
37. Phygital+ [Электронный ресурс] – Генератор текстур на основе ИИ. – Режим доступа: <https://phygital.plus/ru/> (дата обращения: 22.12.2025).
38. Антиплагиат [Электронный ресурс] – Система проверки текстовых работ на заимствования. – Режим доступа: <https://antiplagiat.ru/> (дата обращения: 22.12.2025).



## ПРИЛОЖЕНИЯ

## Основные горячие клавиши

Горячие клавиши - сочетания клавиш для быстрого доступа к функциям программ. Рассмотрены основные сочетания для операционной системы Windows.

### *Для ArchiCad*

<i>Комбинация</i>	<i>Функция</i>	<i>Назначение</i>
<i>Ctrl + N</i>	<i>Новый проект</i>	<i>Создание нового файла проекта</i>
<i>Ctrl + O</i>	<i>Открыть проект</i>	<i>Открытие существующего проекта</i>
<i>Ctrl + S</i>	<i>Сохранить</i>	<i>Сохранение текущего проекта</i>
<i>Ctrl + Shift + S</i>	<i>Сохранить как</i>	<i>Сохранение копии проекта</i>
<i>Ctrl + Z</i>	<i>Отменить</i>	<i>Отмена последнего действия</i>
<i>Ctrl + Y</i>	<i>Повторить</i>	<i>Повтор отмененного действия</i>
<i>Ctrl + C</i>	<i>Копировать</i>	<i>Копирование выделенных элементов</i>
<i>Ctrl + V</i>	<i>Вставить</i>	<i>Вставка скопированных элементов</i>
<i>Ctrl + X</i>	<i>Вырезать</i>	<i>Вырезание выделенных элементов</i>
<i>Ctrl + A</i>	<i>Выделить все</i>	<i>Выделение всех элементов на активном виде</i>
<i>Ctrl + D</i>	<i>Отменить выделение</i>	<i>Снятие выделения со всех элементов</i>

### *НАВИГАЦИЯ И ВИДЫ*

- | *F2* | *План этажа* | *Переход к плану текущего этажа* |
- | *F3* | *3D-вид* | *Открытие 3D-окна проекта* |
- | *F5* | *Перерисовать* | *Обновление экрана* |
- | *Ctrl + F5* | *Перерисовать все* | *Полное обновление всех окон* |
- | *Shift + F3* | *Масштаб по выделению* | *Приближение к выделенным элементам* |
- | *Ctrl + F3* | *Показать все* | *Отображение всех элементов в окне* |
- | *Space* | *Поворот* | *Временный инструмент поворота (удерживать)* |

### *ИНСТРУМЕНТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ*

- | *Ctrl + =* | *Увеличить масштаб* | *Приближение вида* |
- | *Ctrl + -* | *Уменьшить масштаб* | *Отдаление вида* |
- | *Ctrl + 0* | *Масштаб 100%* | *Установка масштаба 1:1* |
- | *Ctrl + T* | *Координаты* | *Открытие палитры координат* |
- | *Ctrl + K* | *Масштабировать* | *Изменение масштаба элементов* |
- | *Ctrl + 7* | *Сетка* | *Включение/отключение сетки* |
- | *Ctrl + U* | *Привязки* | *Настройки привязок* |

## *РАБОТА С ЭЛЕМЕНТАМИ*

- | *Ctrl + E* | Редактировать | Редактирование выделенного элемента |
  - | *Ctrl + Shift + E* | Открыть объект | Редактирование параметров объекта |
  - | *Ctrl + G* | Группировать | Объединение элементов в группу |
  - | *Ctrl + Shift + G* | Разгруппировать | Разъединение группы |
  - | *Ctrl + L* | Заблокировать | Блокировка выделенных элементов |
  - | *Ctrl + Shift + L* | Разблокировать | Разблокировка элементов |
  - | *Ctrl + 6* | Слои | Открытие диалога управления слоями |
- «Подрезка элементов под односкатную крышу» *Ctrl+0*.

## *СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ*

- | *Ctrl + P* | Печать | Открытие диалога печати |
- | *Ctrl + Shift + P* | Публикация | Публикация проекта в PDF |
- | *Ctrl + R* | Трассировка лучей | Запуск фотореалистичного рендеринга |
- | *Ctrl + Shift + M* | Морф | Активация инструмента "Морф" |
- | *Ctrl + B* | Линия | Активация инструмента "Линия" |
- | *Ctrl + Shift + B* | Полилиния | Активация инструмента "Полилиния" |

### *Для текстовых редакторов*

- | *Ctrl + F* | Поиск | Открытие панели поиска |

## *ВЫРАВНИВАНИЕ И СТРУКТУРИРОВАНИЕ*

- | *Ctrl + L* | Выровнять по левому краю | Выравнивание текста слева |
- | *Ctrl + E* | Выровнять по центру | Центрирование текста |
- | *Ctrl + R* | Выровнять по правому краю | Выравнивание текста справа |
- | *Ctrl + J* | Выровнять по ширине | Равномерное распределение текста |
- | *Tab* | Отступ | Увеличение отступа (абзац) |
- | *Shift + Tab* | Уменьшить отступ | Уменьшение отступа |

## *СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ*

- | *Ctrl + K* | Вставить гиперссылку | Добавление активной ссылки |
- | *Ctrl + Enter* | Разрыв страницы | Принудительный переход на новую страницу |
- | *Ctrl + Shift + Enter* | Разрыв колонки | Разрыв на колонки (если применимо) |
- | *Ctrl + пробел* | Очистить формат | Удаление форматирования выделенного текста |
- | *F7* | Проверка орфографии | Запуск проверки правописания |
- | *Ctrl + Shift + C/V* | Копировать/вставить формат | Копирование только стиля оформления |

### *Для графических редакторов*

*Ctrl + Z Отменить Отмена последнего действия*

*Ctrl + Shift + Z Повторить Повтор действия*

*Ctrl + Alt + Z Шаг назад Отмена нескольких действий*

### *РАБОТА СО СЛОЯМИ*

*| Ctrl + J | Новый слой через копирование | Дублирование выделенного на новый слой |*

*| Ctrl + Shift + N | Новый слой | Создание пустого слоя |*

*| Ctrl + G | Группировать слои | Объединение слоев в группу |*

*| Ctrl + Shift + G | Разгруппировать | Разъединение группы |*

*| [ ] | Увеличить/уменьшить кисть | Изменение размера кисти |*

*| Ctrl + T | Свободная трансформация | Изменение размера и поворота*

### *НАВИГАЦИЯ И ВИД*

*| Пробел | Временная рука | Прокрутка изображения (удерживать) |*

*| Ctrl + +/- | Увеличить/уменьшить | Изменение масштаба |*

*| Ctrl + 0 | По размеру экрана | Подгонка под размер окна |*

*| Tab | Скрыть панели | Скрытие всех панелей инструментов |*

*| F | Сменить режим экрана | Переключение между режимами просмотра |*

### *ВЫДЕЛЕНИЕ И МАСКИ*

*| Ctrl + A | Выделить все | Полное выделение изображения |*

*| Ctrl + D | Снять выделение | Отмена выделения |*

*| Ctrl + Shift + I | Инвертировать выделение | Инверсия выделенной области |*

*| Q | Режим быстрой маски | Быстрое создание маски |*

## Классификация информационных технологий в ландшафтном проектировании

Группа технологий	Основное назначение	Примеры программ	Роль в проектировании
CAD (САПР)	Точное 2D-черчение и 3D-моделирование	ArchiCAD, AutoCAD, NanoCAD, Bricscad	Создание рабочих чертежей, генеральных планов
BIM	Информационное моделирование объектов	Revit, ArchiCAD, Vectorworks	Проектирование "умных" моделей. Создание информационной модели с данными о каждом элементе (растение, материал), автоматизация смет и выявление коллизий
ГИС	Пространственный анализ и планирование	ArcGIS, QGIS	Аналитическая основа. Комплексный анализ рельефа, почв, гидрологии, инсоляции для принятия обоснованных решений на стадии предпроектного анализа
3D-визуализация	Создание фотореалистичных изображений и анимаций	SketchUp, Lumion, Twinmotion, 3ds Max + V-Ray/Corona	Презентация и коммуникация. Визуализация идеи для заказчика, создание эмоционального образа будущего объекта
Спец. ПО	Комплексное решение для дизайна "все-в-одном"	Realtime Landscaping Architect, PRO Landscape, Land F/X	Эффективность для типовых задач. Быстрое создание проектов с готовыми библиотеками растений и МАФ.
Полевые технологии	Сбор точных данных о территории	Беспилотные летательные аппараты (дроны), данные со спутников	"Цифровой двойник" территории. Получение актуальных ортофотопланов, 3D-моделей рельефа, мониторинг строительства
ИИ и МО	Автоматизация, генерация и оптимизация решений	GigaChat, Midjourney, DALL-E, Stable Diffusion (для визуализации); алгоритмы для ГИС-анализа; системы умного полива	Интеллектуальный помощник и генератор
Продолжение таблицы 2. Классификация информационных технологий в ландшафтном проектировании			

шафтным проектировании			
<b>Группа технологий</b>	<b>Основное назначение</b>	<b>Примеры программ</b>	<b>Роль в проектировании</b>
Технологии управления проектами и данными	Организация работы и хранение информации	Яндекс диск, Shtab, Trello, Asana, Notion; Google Drive, Dropbox	Организационный каркас. Координация команды, контроль сроков, хранение и обмен проектными файлами
Информационные технологии для работы с текстом	Создание, редактирование, проверка и организация текстовой проектной документации	Microsoft Word, Google Docs; Grammarly, LanguageTool; ChatGPT и другие языковые модели; Notion, Confluence	Профессиональное документирование и коммуникация

Дубровина Наталья Александровна

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛАНДШАФТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Учебное пособие

Редактор:  
Н. В. Викулова

---

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
603000, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.  
<http://www.nngasu.ru>, [rector@nngasu.ru](mailto:rector@nngasu.ru)