МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Л.А. Найниш, Л.Е. Гаврилюк

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. ProSITE для студентов технических вузов

Рекомендовано Редсоветом университета в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 120700 «Землеустройство и кадастры», 270300 «Архитектура», 070600 «Дизайн», 270100 «Строительство», 270200 «Транспортное строительство» УДК 515 (07) ББК 22.151.3 я 73 H20

> Рецензенты: зав. кафедрой «Теория методики и обучения математике и информатике», доктор педагогических наук, профессор М.А. Родионов (ПГПУ им. В.Г. Белинского); зав. кафедрой «Педагогика и психология высшей школы», доктор педагогических наук, профессор С.В. Сергеева (ПГТА)

Найниш Л.А.

Н20 Компьютерная графика. ProSite для студентов технических вузов: учеб. пособие / Л.А. Найниш, Л.Е. Гаврилюк. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 144 с.

Приведены необходимые сведения для построения плоских геометрических моделей трехмерных объектов, рассматриваемых в разделе начертательной геометрии «Проекции с числовыми отметками», которые строятся с помощью инструментов компьютерной программы ProSite. В пособии предложены алгоритмы применения ProSite при выполнении проектов разработки пространственных моделей топографической поверхности, строительных и архитектурных объектов, включая справочный материал.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Начертательная геометрия и графика» и предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 120700 «Землеустройство и кадастры», 270300 «Архитектура», 070600 «Дизайн», 270100 «Строительство», 270200 «Транспортное строительство».

© Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2013 © Найниш Л.А., Гаврилюк Л.Е., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пособие предназначено для освоения студентами направлений подготовки 120700 «Землеустройство и кадастры», 270300 «Архитектура», 070600 «Дизайн», 270100 «Строительство», 270200 «Транспортное строительство» компьютерной программы ProSITE. Данная компьютерная программа входит составной частью в учебный курс «Компьютерная графика» при изучении графических редакторов. Предлагаемое учебное пособие позволяет за один семестр освоить курс компьютерной графики и выполнить предусмотренные в нем задания. Полученные знания курса дают возможность студентам на современном уровне выполнять графическую часть заданий по дисциплинам – начертательная геометрия, топографическое черчение, геодезия, архитектурное и строительное проектирование, а также дипломных проектов. Знание компьютерной программы ProSITE обеспечивает успешное овладение студентами другими компьютерными программами – ArchiSITE, ArchiCAD, AutoCAD.

Учебное пособие состоит из введения, двух частей, заключения, приложений и списка литературы.

Во введении дано назначение компьютерной программы ProSITE. В первой части (содержательной) описываются концепция программы, команды и инструменты, на основе которых создаются чертежи (планы) и виртуальные модели проектируемых изображений. Вторая часть посвящена приемам (алгоритмам) построения и оформления плоских и трехмерных изображений. В шестой главе второй части даются практические рекомендации по выполнению курсового проекта. В конце каждой части предусмотрены контрольные вопросы с ответами по содержанию и основным алгоритмам работы с ProSITE, которые являются обобщением учебного материала и будут полезны не только студентам, но и преподавателям.

Книга содержит большое количество иллюстраций, которые дополняют изложенный материал и способствуют успешному освоению данной программы.

В заключении приведены основные требования к определению качества освоения данной программы. В приложении дается словарь основных команд на русском языке.

ВВЕДЕНИЕ

Компьютерная графика рассматривает построение геометро-графических моделей инженерной сферы деятельности, используя современные технологии. **ProSite** – это компьютерная программа для разработки моделей топографических и геометрических поверхностей в проекциях с числовыми отметками, а также ландшафта, его элементов и планировки земельного участка. Она предназначена для землеустроителей, специалистов земельного и городского кадастров, архитекторов, строителей, строителей автомобильных дорог, градостроителей и ландшафтных архитекторов.

На основании исходных данных **ProSite** создает подробную (триангулированную) сглаженную модель ландшафта, включающую наиболее важные элементы: строительные участки, границы земляных работ, площадки под здания, плато, автомобильные дороги и пешеходные пути, перекрестки, схематические трехмерные здания. Данные элементы отображаются в плане и в 3D-проекции (аксонометрии) в виде сетки, горизонталей и с прокраской. ProSite также располагает 2D-инструментами со всеми функциями, необходимыми для разработки чертежей, проектов и презентаций.

Полезными при разработке проекта окажутся специальные функции, предоставляющие дополнительную количественную и качественную информацию: функция проверки объема и баланса грунта; вычисление и отображение затапливаемых участков.

Эта программа позволяет разрабатывать полный проект, включая карты местности и разбивочные чертежи. Для этого ProSite обладает полезными и удобными ("Few Click to Finish" – "пара щелчков – и готово") функциями и инструментами для проектирования, включая корректировку (подгонку) ландшафта в соответствии с поставленной задачей [1].

Ландшафт можно корректировать, редактируя очертания горизонталей и изменяя возвышение с помощью инструмента Scan Label в любом месте участка. Большинство элементов участка может быть отредактировано в плане (переместить, повернуть, растянуть, зеркально отразить) и в аксонометрии, изменяя возвышение с помощью инструмента Scan Label. ProSITE может экспортировать модель ландшафта в форматах (DXF, DWG, ArchiCAD), совместимых с большинством архитектурных программ CAD-программ.

ProSITE позволяет моделировать различные автомобильные дороги, перекрестки и тропинки. При этом пересечения дорог (перекрестки) строятся автоматически и могут быть скругленными. Можно также редактировать вертикальные отметки дорог, изменяя возвышения перекрестков с помощью инструмента Scan Label.

Для освоения компьютерной программы ProSITE необходимо знание следующих дисциплин: начертательная геометрия (раздел «Проекции с числовыми отметками»), инженерная графика, топография, геодезия, гражданское строительство. Для успешного обучения ProSITE студентам необходима минимальная подготовка в области информатики.

Часть 1 СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ProSITE.

Глава 1. ProSITE. Общие сведения

1.1. Рабочая среда

Установка ProSITE

Выключите компьютер.

- Подключите ключ аппаратной защиты.
- Включите компьютер.
- Вставьте компакт-диск ProSITE в ваш дисковод CD-ROM.
- Сделайте двойной щелчок на значке Install.
- Следуйте инструкциям.

Чтобы использовать ProSITE с полными функциональными возможностями, Вы должны подключить ключ аппаратной защиты к параллельному порту на PC, к АДВ-порту на Power Macintosh.

Системные требования

Power Macintosh

Минимум 128 M RAM

Минимум 100 М свободного места на жестком диске Цветной монитор с 256 цветами MacOS 8.0 или более поздняя версия.

Windows NT и Windows 95

Минимум 128 М ААМ

Минимум 100 М свободного места на жестком диске Рекомендуемый процессор – Pentium или выше. Цветной монитор с 256 цветами.

Windows NT 3.5 или более поздняя версия, или Windows 95 или более поздняя.

Использование ProSITE

ProSITE – автономная программа, которая предназначена для создания модели ландшафта для архитектурных приложений. ProSITE работает независимо от любого приложения САД, но она не предназначена для полного архитектурного моделирования. Для моделирования зданий Вы должны использовать другое приложение САД – ArchiSITE, ArchiCAD, AutoCAD, AllPlan и т.д. ProSITE работает с большинством приложений САD как внешняя программа.

ProSITE совместима с любым приложением CAD через функции экспорта-импорта форматов DXF и DWG и предназначена для совместного использования с ArchiCAD. ProSITE может создавать модель ландшафта непосредственно как объект ArchiCAD [1].

Запуск программы

Запуск программы выполняется стандартными для Windows способами с помощью главного меню, ярлыка, расположенного на рабочем столе.

После запуска программы на экране открывается представленное на рис.1.1 главное окно ProSITE с основными элементами пользовательского интерфейса [1].





7

1.2. Рабочее место ProSITE

Собственно рабочее окно ProSITE показано на рис. 1.1. Оно содержит строку заголовка с пиктограммой ProSITE и кнопками: **свернуть окно, развернуть окно, закрыть окно**. Это самая верхняя строка. В соответствии со стандартами Windows под строкой заголовка окна располагается **строка меню.** Как и в любой программе меню обеспечивает доступ к большинству функций, но многие действия могут выполняться и без него.

При щелчке левой кнопкой мыши на одном из названий появляется всплывающее меню команд. Подводя указатель мыши к нужной команде, ее можно активизировать щелчком левой кнопкой мыши.

Левый вертикальный столбец представляет собой **вертикальную панель инструментов.** По желанию пользователя панель инструментов можно перенести в любое место рабочего окна. Для этого нужно подвести курсор к синему верхнему прямоугольнику и, «зацепив» панель, перетащить ее на новое место. Кнопки на этих панелях называются инструментами. Инструменты предназначены для более быстрого выполнения команд по сравнению с выбором из меню.

В центре окна расположено **рабочее поле**, которое не имеет границ. Поскольку в ProSITE работа ведется по созданию модели топографической поверхности, то основным ограничением поверхности и проекта является созданная пользователем граница земельного участка. Однако видимая часть рабочей поверхности равна 100 м по короткой стороне и 160 м по длинной стороне рабочего поля.

В нижней части окна располагается **горизонтальная панель.** Данная панель используется в основном для управления рабочего экрана, как в трехмерном пространстве, так и в плане. Справа находятся **координатное табло** и горизонтальная полоса прокрутки. Вертикальная полоса прокрутки располагается в правой части окна.

1.3. Инструменты ProSITE

Инструменты ProSITE можно подразделить на несколько групп в соответствии с их назначением.

• Инструменты выбора и редактирования элементов проекта (инструменты Указатель и Прямоугольная рамка, Резиновая нить).

• Инструменты 3D-моделирования (инструменты создания границы земельного участка, топографической поверхности, плато со склонами и без, дороги, перекрестки, пешеходные тропинки, схематически изображенные здания, сечения рельефа).

• Инструменты 2D-черчения (инструменты создания прямых линий, дуг, окружностей, сплайн-кривых, штриховок, текстов).

• Средства извлечения информации и образмеривания (информационный курсор, строка подсказок, инструменты нанесения линейных, радиальных и угловых размеров, отметок уровней, сторон света, отображение полярных и декартовых координат).

• Средства управления окнами проекта.

Более подробная информация об инструментах изложена в гл. 2 и 3. Для успешного усвоения программы мы предлагаем вначале ознакомиться с инструментами выбора и редактирования и со средствами извлечения информации – информационным курсором.

Инструменты выбора и редактирования элементов проекта

Выделение объекта осуществляется инструментом «Selection» (стрелка или указатель) (рис.1.2), находящимся на вертикальной панели инструментов. Активизировав инструмент щелчком левой кнопкой, подводим курсор (в виде стрелки) к объекту. Обводим объект прямоугольной рамкой, изображенной штриховой линией, объект становится подсвеченным, для удаления объекта нажимаем клавишу Delete с клавиатуры.

k

Рис. 1.2. Инструмент «Selection» (стрелка)

Для добавления или удаления нескольких объектов, обводим объекты, удерживая нажатой клавишу Shift на клавиатуре, в этом случае все отдельные объекты группируются в один и дальнейшие действия (удаление, перемещение) происходят с этой группой объектов.

Чтобы отменить команду, в меню Edit выбирают команду Undo, эта команда отменит только что произведенную команду, если вы отменили то, что не следовало отменять, надо повторно нажать на команду Undo.

Чтобы прервать выполнение команды, нужно нажать правую кнопку мыши.

Для перемещения объекта необходимо выделенный объект «зацепить» инструментом «Selection» (стрелка) и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, произвести перемещение объекта или изменить его размеры.

Информационный курсор

Активизация нужного инструмента происходит щелчком левой кнопки мыши после того, как к соответствующей кнопке подведен указатель. В дальнейшей работе курсор видоизменяет свою форму в разных ситуациях, отражая текущее состояние проекта и помогая пользователю легче ориентироваться в рабочей среде.

Приведем возможные формы, которые принимает курсор:



Прицел возникает при нахождении курсора в пустом пространстве при создании или редактировании элемента.



Галочка указывает на привязку к узловым точкам элементов объекта.

Жирная галочка указывает на привязку курсора к узловым точкам созданных или редактированных элементов.

🙏 Мерседес указывает на привязку к ребрам элементов.

Жирный мерседес указывает на привязку курсора.

Пересечение указывает на привязку к точкам пересечения элементов.

Стрелка возникает при нахождении курсора в пустом пространстве рабочего окна при активизированном инструменте «Указатель».



Стрелка с галочкой указывает на привязку к узловым точкам 🖌 объекта при активизированном инструменте «Указатель».



Стрелка с жирной галочкой указывает на привязку к вершинам элементов при создании или редактировании элемента.



▶ Стрелка с мерседесом указывает на привязку к ребрам объектов при активизированном указателе.



Стрелка с жирным мерседесом указывает на привязку к элементам при создании или редактировании элемента.



Стрелка с пересечением указывает на привязку к точкам пересечения элементов проекта при активизированном указателе.

▶ 🔉 Стрелка со знаком перпендикуляра указывает на привязку перпендикулярно к ребру, дуге при перемещении элемента.



Стрелка со знаком касательной указывает на привязку к касательной дуги окружности при перемещении элемента.



Стрелка вниз со знаком касательной указывает на привязку по касательной к краю.



🙀 Стрелка вниз со знаком перпендикуляра указывает на привязку перпендикулярно к ребру элемента или к дуге окружности при создании или редактировании элемента.



Стрелка с пересечением указывает на привязку к точкам пересечения ребер элементов при создании или редактировании элемента.



Черный карандаш указывает на создание объекта.



Черный карандаш с белым верхом указывает на привязку к узловым точкам при создании или редактировании элемента





Граненый карандаш с черным верхом указывает на создание или редактирование элемента



Белый карандаш возникает при нахождении курсора в пустом пространстве при создании или редактировании элемента



Уменьшение возникает во время уменьшения изображения



Увеличение возникает во время увеличения изображения



🕠 Рука возникает при перемещении объекта в пространстве рабочего окна

Глава 2. Строка меню



Строка меню состоит из названий групп команд, отличающихся друг от друга по своим функциям. Щелкнув левой кнопкой мыши по названию, вызываем всплывающее меню с названиями команд.

Если за названиями команд стоит многоточие ..., то этот знак обозначает, что существуют варианты настройки данной команды, щелчок левой кнопки мыши вызывает диалоговое окно.

Если напротив названия команды стоит знак черного треугольника, то этот знак обозначает наличие вариантов команд, которые в свою очередь могут содержать диалоговые окна.

2.1. Структура диалогового окна

Диалоговое окно (рис. 2.1) является одним из средств управления компьютерной программой. Пользователь управляет программой, воздействуя на **элементы управления**.

Диалоговое окно имеет строку «Заголовок», где приводится его название. Название отражает возможности того или иного инструмента или команды. Во всех диалоговых окнах имеются три стандартные кнопки, выполняющие команды, это команда «Default», что означает «по умолчанию», также команда «OK», которая служит для закрытия окна с вступлением в силу внесенных изменений. Команда «Cancel», также предназначена для закрытия окна, но с отменой всех сделанных изменений. Кнопки расположены в правом нижнем углу окна. Общим для всех диалоговых окон являются следующие элементы:

Группа параметров – обозначение параметров, относящихся к одному объекту или его свойству. Представляет собой прямоугольную рамку с названием группы.

Список – выбор элементов из предложенного списка. Для выбора нужного элемента воспользуйтесь полосой прокрутки или щелкните на нужном элементе списка, или используйте клавиши управления курсором и клавишу **Enter**.

Переключатель – выбор одного или нескольких взаимно исключающих параметров. Для выбора нужного параметра щелкните на соответствующем ему переключателе. Выбранный переключатель отличается от невыбранных переключателей наличием в нем точки.

Числовое поле – предназначено для ввода числовых значений. Для ввода можно использовать клавиатуру или выбрать нужный вариант из

представленного списка. Выбранный переключатель отличается от не выбранных переключателей наличием в нем точки.

Флажок – включение или невключение параметра. При включении параметра внутри квадратика появляется метка (галочка). При отключении параметра метка исчезает. Флажки можно устанавливать и сбрасывать независимо друг от друга.

Цветовая палитра – при удержании кнопки мыши на квадратике появляется цветовая палитра, щелкнув на соответствующем цвете, осуществляется выбор нужного цвета, также можно ввести соответствующее числовое значение цвета с клавиатуры.

Ползунок-регулятор – некоторые поля снабжены элементом управления в виде ползунка, перемещаемым с помощью мыши.



Рис. 2.1. Структура диалогового окна

2.2. Меню File

Меню File «Файл» – содержит команды для работы с файлами. Это создание нового документа, открытие существующего файла, открытие шаблона, закрытие файла, сохранение, сохранение как..., открытие диалогового окна параметров страницы, печать на принтере, настройка плоттера, печать на плоттере, открытие предыдущего документа и выход.

New	Ctrl + N Ctrl + O
Open Template	carro
Close	Ctrl + W
Save	Ctrl + S
Save As	
Page Setup	
Print	Ctrl + P
Plot Setup	•
Plot	Ctrl + Shift + P
Open Recent Documents	•
Quit	Ctrl + Q

Рис. 2.2. Команды работы с файлами

New – открытие нового файла.

Ореп – открытие диалогового окна для выбора необходимого файла. Команда позволяет открывать имеющиеся документы тех типов, которые распознает ProSITE. Диалоговое окно, которое появляется сразу после выбора этой команды, дает возможность перемещаться по файловой системе и выбирать необходимый файл программы.



Рис. 2.3. Окно команды открытия документа

Close – закрыть файл. Закрывает открытый проект ProSITE и запрашивает, хотите ли вы сохранить изменения, внесенные в проект с момента последнего его сохранения. Если изменения не сохраняются, то они теряются.

Save – сохранить файл. Сохраняет открытый проект ProSITE в зависимости от того, какое окно в настоящий момент является текущим. Сохранение производится с учетом изменений, внесенных с момента последнего сохранения или открытия.

Сохранить как					? 🛛
Папка:	😂 Програмы		•	+ 🗈 💣 🎟•	
Недавние документы Грабочий стол	Autosave of un	ititled1			
Мои документы Мой компьютер					
Сетевое	Имя файла:			•	Сохранить
онружение	Тип файла:	ASQ Files (*.ASQ)		•	Отмена

Рис. 2.4. Диалоговое окно сохранения файла

Save As – открытие диалогового окна для сохранения файла с другим расположением, типом и именем.

Page Setup – открытие диалогового окна «Макет страницы» (рис. 2.5). Чтобы создаваемый документ располагался наиболее удачным образом на странице при распечатке, следует установить параметры страницы: формат бумаги и отступы от краев бумаги, а также ориентацию – книжную или альбомную и способ подачи бумаги.

Print – печать на принтере (рис. 2.6). При выводе данного окна программа распознает тип вашего принтера и выводит его данные, поэтому содержание вашего окна будет отличаться от образца.

Параметры страницы	Print 2D
Presentative Presentative </th <th>Printer Name: Canon MP750 Series Printer Status: Force Type: Canon MP750 Series Printer Where: USB001 Comment: Print to file Print range Copies Image: Number of copies: Image: To: Image: Collate</th>	Printer Name: Canon MP750 Series Printer Status: Force Type: Canon MP750 Series Printer Where: USB001 Comment: Print to file Print range Copies Image: Number of copies: Image: To: Image: Collate
Размер: A4 Подача: Рулонная подача	ProSITE options Print : Entire Drawing Print Grid Size Text to : Drawing Scale Fint Template First Color Size and Position
Ориентация Поля (мм) Книжная левое: О правое: О С Альбомная верхнее: О нижнее: О	Drawing scale is : 1 : 1000 Fit in Page Printing scale : 1 : 1000 Fit in Center Horizontal : 0.0 cm Vertical : 0.0 cm
ОК Отмена Принтер	Cancel OK

Рис. 2.5. Диалоговое окно параметры страницы(Page Setup)

Рис. 2.6. Диалоговое окно печати на принтере(Print)

Все эти установки могут модифицироваться посредством параметров, доступных в той операционной системе, в которой установлен ваш ProSITE. Нижеследующая информация относится к операционной системе Windows XP. Windows XP имеет весьма продвинутый инструментарий для работы с печатающими устройствами вашего компьютера или сетевыми принтерами. В вашем распоряжении более 1300 драйверов матричных, струйных и лазерных принтеров! Windows XP поддерживает новую технологию ICM (Image Color Matching) печати цветных изображений. Эта технология гарантирует вывод на печать тех цветов изображения, которые вы видите на экране монитора. Все, что вам нужно сделать — настроить монитор под печать посредством задания используемых красок, все остальное система сделает сама. В Windows XP спулер печати базируется на 32-разрядных виртуальных драйверах и динамических библиотеках. За счет этого получается единая архитектура функциональных возможностей спулера, позволяющая обеспечить гладкую фоновую печать. Windows XP теперь поддерживает через механизм Plug and Play двунаправленные принтеры и расширенные параллельные порты ЕСР, что позволяет весьма существенно увеличить скорость печати. Windows XP поддерживает так называемую отложенную печать. Просто поставьте свое задание в очередь и больше ни о чем не думайте. Система рано или поздно распечатает ваш документ.

Plot Setup – настройка печати на плоттере (рис. 2.7, 2.8).

📱 untitleo	11										
Plot Setup:	Confi	iguration	-			Plot Setup:	Pens		-		
Plotter name:	Confi Comr	guration nunication				Maximum pen	number:	8			
Plotter langua	Pens ge: Optio	ns	-								
Paper size:		A0	-								
	X:	1180.000	Y:	860.000	mm						
Margin	Left:	0.000	Right:	0.000	mm						
	Top:	0.000	Bottom:	0.000	mm						
			C	Cancel	ОК					Cancel	OK
			_								
Plot Setup:	Optio	ins	•			Plot Setup:	Communic	ation	•		
Plotter unit:	40	/mm				Port:	COM 1		-		
Plotter type:						Baud rate:	9600		•		
O Pen plot	ter					Data bits:	8		•		
Raster p	lotter					Parity:	Odd		-		
						Stop bits:	1		•		
						Handshake:	Hardware		-		
			Ca	ancel	ОК					Cancel	OK

Рис. 2.7. Диалоговые окна печати на плоттере

ĺ	Plot Setup:	Conf	iguration	•	
ł	Plotter name:		Unknown		
4	Plotter langua	age:	HP-GL/2	•	
1	Paper size:		A0	-	
		X:	1180.000	Y:	860.000 mm
i	Margin	Left	0.000	Right:	0.000 mm
Ì		Top:	0.000	Bottom:	0.000 mm
					Cancel OK

Рис. 2.8. Диалоговые окна настройки печати на плоттере

Plot – печать на плоттере (рис. 2.9).

Плоттеры (графопостроители) применяются для вывода документа на крупногабаритные форматы, вплоть до формата A0. Плоттеры выпускаются в основном двух типов: рулонные и планшетные. В рулонных плоттерах бумажный лист (лента) перемещается транспортирующим механизмом в вертикальном направлении, а пишущий узел (одно или несколько цветных перьев) – в горизонтальном. Рулонные плоттеры позволяют получать полноцветные изображения высокого качества.

В планшетных плоттерах лист бумаги фиксируется на плоском горизонтальном столе, а пишущий узел перемещается по направляющим в двух направлениях по сторонам планшета, т.е. по осям X и Y. Плоттеры обеспечивают более высокую точность печати чертежей, рисунков, графиков, чем принтеры.

2 Plotting	
	Plot to: Plotter Scale 1: 1000 1:1000 Text: Size Text to Sca
	Offset : 0 mm
fit in Page	Cancel OK

Рис. 2.9. Диалоговое окно печати на плоттере (Plottin)

Open Recent Documents – открытие предыдущего документа

Quit – выход. Завершает работу и запрашивает ProSITE, хотите ли Вы сохранить изменения, произведенные с момента последнего сохранения. Если вы не сохраните изменения, то они будут потеряны.

2.3. Меню Edit

Меню Edit «Редактирование» (рис. 2.10) содержит команды для манипулирования, редактирования частей графического поля Рабочего окна программы, для работы с буфером обмена.

Undo	Ctrl + Z
Cut	Ctrl + X
Сору	Ctrl + C
Paste	Ctrl + V
Clear	
Select All Dimensions	Ctrl + A
Set Origin Set Local Zero Level	
Convert Site Features to Surface	
Build Surface	Ctrl + Shift + S
Drag	Ctrl + D
Rotate	Ctrl + E
Mirror	Ctrl + M
Drag a Copy	Ctrl + Shift+ D
Rotate a Copy	Ctrl + Shift + E
Mirror a Copy	Ctrl + Shift + M

Рис. 2.10. Команды работы меню «Edit»

Undo – отмена предыдущей команды.

Отменяет выполненные операции, начиная с последней. Команда недоступна, если проект не изменялся с момента открытия или последнего сохранения.

Группа команд по манипулированию изображения

Cut – вырезать в буфер. Удаляет выбранные элементы из текущего окна и помещает их в буфер обмена. Команда недоступна, если нет выбранных элементов.

Сору – копировать в буфер. Помещает копии выбранных элементов в буфер обмена. Команда недоступна, если нет выбранных элементов.

Paste – вставлять в буфер. Вставляет содержимое буфера обмена в текущее окно. Команда недоступна, если нет выбранных элементов.

Select All – выделить все. Выделяет объект для дальнейшей работы с ним.

Clear – очистить. Удаляет выделенные элементы ландшафта – строительные площадки, блочные модели зданий, площадки под здание, дороги.

Set Origin – выбрать начало координат.

В программе ProSITE используется Национальная система координат, если начало координат расположено далеко от проектируемого участка (больше чем 20 км.), точность вычисления топографической поверхности снижается, могут возникнуть искажения или программа выполнит некорректно заданный участок поверхности.

Для предотвращения возникновения проблемы рекомендуется:

1. Переместить точку отсчета для вычисления (локальное начало координат) как можно ближе к участку топографической поверхности или внутрь участка. Для этого нужно активизировать команду «Set Origin» щелчком левой кнопки мыши и переместить курсор в виде крестика в нужное место на рабочем поле.

2. После вычисления поверхности программой с помощью команды «Build Surface» можно переместить начало координат в его первоначальную позицию, гарантируя тем самым совместимость с глобальной системой координат. Для этого нужно показать слой «Saved origins», чтобы увидеть начальное расположение центра координат. Выберите команду «Set Origin» в меню **Edit** и щелкните на узловой точке, расположенной в глобальном начале.

Set Local Zero level – выбрать локальный нулевой уровень

С помощью этой команды возможно преобразование топографической поверхности. После выбора этой команды и щелчка левой кнопкой мыши по горизонтали, программа автоматически преобразовывает в нулевое значение возвышение этой горизонтали и ближайшего участка.

Convert Site Feature to Surface – преобразовать участок топографического элемента

С помощью этой команды можно преобразовать топографическую поверхность, например, нарисовать новую горизонталь с новым значением возвышения, затем (после нажатия на команду «Build Surface») ProSITE преобразует поверхность, учитывая внесенные изменения.

Build Surface – построение поверхности. Эта команда, наиболее используемая при построении модели поверхности и строительных элементов.

Группа команд по редактированию изображения

Drag – тащить.

С помощью этой команды можно перемещать элемент топографической поверхности (рис. 2.11). Например, переместить строительную площадку в другое место рельефа с тем же значением возвышения. Выделив инструментом «Selection» объект, подведите курсор к грани выделенного объекта, когда курсор примет изображение черного карандаша, удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите объект в нужное место.



Рис. 2.11. Перемещение объекта

Rotate – вращать.

С помощью этой команды можно осуществлять поворот объектов. Выделив объект, например, строительную площадку инструментом Selection, активизируйте данную команду. Подведите курсор к выделенному углу, нажмите левую кнопку мыши, курсор примет форму черного карандаша. Удерживая нажатой кнопку, чуть сдвиньте в сторону курсор, как бы задавая радиус вращения (рис. 2.12, а). Отпустите левую кнопку мыши, курсор примет форму белого карандаша, теперь вращайте объект в нужном направлении, задавая нужный угол на координатном табло. Зафиксируйте новое положение объекта щелчком (рис. 2.12, б).



Рис. 2.12.Вращение выделенного объекта

Mirror – зеркально отображать.

С помощью этой команды можно осуществлять зеркальное отображение (рис. 2.13). Выделите объект инструментом «Selection», подведите курсор к любому месту объекта, курсор примет форму черного карандаша. Укажите первую точку, затем укажите вторую точку оси, щелкните левой кнопкой мыши, зафиксировав новое положение объекта, при этом старый объект будет удален.



Рис. 2.13.Зеркальное отображение объекта

Группа команд, позволяющих осуществлять функции редактирования, не удаляя старых объектов



Drag а Сору – тащить копии (рис. 2.14).

Рис. 2.14. Перемещение копии объекта

Rotate a Copy – вращать копии (рис. 2.15).





Mirror a Copy – зеркально отображать копии (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Зеркальное отображение объекта

Команды выполняются аналогично предыдущим.

2.4. Меню Options

Меню Options (Параметры) – содержит группы команд для настройки параметров: плана окна, аксонометрии, поверхности, сетки, слоев, единиц измерения, а также настройки программы по умолчанию (рис. 2.17).



Рис. 2.17. Команды меню **Options**

Plan View – Вызов Диалогового окна с настройкой параметров плана (рис. 2.18).

Plan View Settings	
Contour Step:	3'
Contour Label on Each:	5
🔽 Show Contour Label	
Calculating contours	
C Faster Better	Cancel OK

Рис. 2.18. Диалоговое окно параметров плана

Топографическая поверхность задается горизонталями, и её изображение в определенной границе участка называется планом, затем программа считывает и вычисляет поверхность в соответствии с заданными параметрами, в этом диалоговом окне определяются следующие числовые величины(параметры):

Contour Step – расстояние между горизонталями или шаг горизонталей называется высотой сечения. Высота сечения может быть равна 1, 5, 10 м и т.д.

Contour Label on Each – горизонтали земной поверхности имеют числовые отметки, можно обозначать каждую горизонталь или выборочно, например каждую пятую.

Show Contour Label – показ числовых отметок горизонталей или не показ

Calculating contouros – расчет топографической поверхности

• Faster – быстрый расчет

• **Better** – лучший, но более медленный расчет.

3D View Settings – Вызов диалогового окна с настройкой параметров просмотра аксонометрии (рис. 2.19).

В данном диалоговом окне настраиваются параметры просмотра создаваемой поверхности с построенными объектами в визуальном отображении, т.е. в трехмерном пространстве. Можно задать определенный цвет поверхности, выбрав соответственный цвет из предложенной цветовой палитры. Здесь же можно выбрать для показа на аксонометрической поверхности объекты, такие как:

- House Plots площадка под строительство дома;
- Plateaus/Slopes строительная площадка;
- **Roads** дороги;

• **Paths** – тропинки;

• **3D Block Model**s – блочные модели дома;

• Angle step horizontal – числовое значение углового шага по горизонтали;

• Angle step vertical – числовое значение углового шага по вертикали.

3D View Settings		
Surface color:	9 56 11	
Display-		
House Plots		
 Plateau/Slopes Roads 		
Paths		
Je Block Models		
No. of mesh lines along the lor	ng side: 75	2
- Rotation		
Angle step horizontal:]3 ° 🖨 👌	
Angle step vertical:	3 ° € +	
	Cancel OK	1
		4

Рис. 2.19. Диалоговое окно просмотра в аксонометрии

Следующий параметр **No. of mesh lines along the long side** устанавливает плотность сетки, которая влияет на визуализацию в трехмерном изображении. Рекомендуемое значение – не менее 75. На рис. 2.20 показана поверхность, изображенная при минимальной плотности линий сетки, числовое значение равно – 35 (см. рис. 2.20, а) и максимальной плотности – 150 (см. рис. 2.20, б).



Рис. 2.20. Трехмерное изображение поверхности

Параметр **Rotation** (вращение) устанавливает числовое значение углового шага вращения по горизонтали и по вертикали.

Surface – Вызов диалогового окна с параметрами поверхности (рис. 2.21).

Surface Settings	
Calculation No. of mesh lines: 50	Modification Affect Range © Given by polygon © Within: 4'

Рис. 2.21. Диалоговое окно настройки параметров поверхности

Диалоговое окно содержит две группы параметров – вычисление – **Kalculatio**n и видоизменение – **Modification**.

Точность вычисления поверхности зависит от плотности линий сетки, она устанавливается в диапазоне от 50 до 250. Чем меньше величина, тем больше точность построения поверхности.

При модификации поверхности нужно учитывать затронутый диапазон.

Affect Range – это расстояние, в пределах которого вступает в действие изменение поверхности, есть три варианта, когда учитывается эта величина:

1. Изменение поверхности путем изменения высоты отдельной точки с помощью инструмента Skan Label.

2. Изменение поверхности с помощью инструмента «Ridge Line».

3. Изменение горизонтали.

Given by polygon – в пределах минимальной поверхности.

Within – в пределах числовых значений.

Display Grid – Отображение координатной сетки на рабочей поверхности или неотображение координатной сетки.

Snap to Grid – Привязка курсора к координатной сетке.

Когда вы работаете с графическим документом или с эскизом операции, очень часто бывает удобным включить изображение сетки на экране и назначить привязку к ее узлам. При этом курсор, перемещаемый мышью, начнет двигаться не плавно, а дискретно по узлам сетки, то есть с определенным шагом. Такой режим работы можно сравнить с вычерчиванием изображения на листе миллиметровой бумаги. Сетка не является частью документа и предназначена только для удобства работы. Точки сетки никогда не выводятся на бумагу при печати документа.

Set Grid – Настройка координатной сетки (рис. 2.22). Данный параметр позволяет вручную задать угол вспомогательной сетки, измененные параметры будут указаны в следующей команде **Grid**.



Рис. 2.22. Диалоговое окно настройки параметров сетки

В диалоговом окне повторяются предыдущие команды – показать сетку **Show Grid**. Для этого нужно установить флажок или не установить, чтобы отключить данную команду.

Команда **Snap Grid** выполняет привязку курсора к узлам сетки, а переключатели **Always** (всегда) и **Within Gird Gravity Range** (в пределах диапазона влияния сетки) активизированы при выполнении этой команды.

Следующий параметр **Minimum distance of grid lines** задает минимальное расстояние линий сетки, выраженное в пикселях. В этом же окне предоставлена возможность выбрать цвет сетки, используя предлагаемую цветовую палитру **Color**.

Следующая группа параметров помогает пользователю установить начало координат, по своему усмотрению введя числовые значения в числовое поле Origin X0 и Origin Y0.

Параметры **Step horizontal** (a) и **Step vertical** (b) устанавливают расстояние между линиями сетки по горизонтали и по вертикали. По

умолчанию числовые значения соответствуют единице измерения 33 фута, что равно, примерно, метру.

Иногда возникает необходимость расположения строительной площадки под определенным углом, в этом помогут следующие параметры **Slant horizontal(alpha) и Slant vertical(beta)**, изменив угол наклона сетки, пользователь получает определенные удобства для построения.

Show allm layers – Показ всех слоёв (рис. 2.23).

Layers – Слои.

Layer Settings	Layer Settings
 ProSITE 3D Terrain Model 3D Point Zero level 3D Point Contour Zero level contour Section Hotspot Delete Add new Delete Add new Cancel	*** ***
Layer Settings	igins

Рис.2.23. Диалоговое окно настройки слоев

Слои подобны лежащим друг на друге прозрачным листам кальки. На различных слоях группируются различные типы рисунка. Любой графический объект рисунка обладает такими свойствами, как цвет, тип и вес (толщина) линии, стиль печати. При создании объекта значения этих свойств берутся из описания слоя, на котором он создается. При необходимости свойства любого объекта можно изменить. Использование цвета позволяет различать сходные элементы рисунка. Применение линий различных типов помогает быстро распознавать такие элементы как осевые или скрытые линии. Вес (толщина) линии определяет толщину начертания объекта и используется для повышения наглядности рисунка. Расположение объектов на различных слоях позволяет упростить многие операции по управлению данными рисунка.

В диалоговом окне **Layers Setting** представлены слои, используемые в ProSite по умолчанию, всего 18 слоев.

1. ProSite.

2. **3D Terrain** – трехмерное изображение поверхности.

3. **3d Point** – построение трехмерного изображения поверхности при помощи точек.

4. Zero level 3d Point – нулевой уровень точки.

5. **Contour** – горизонтали.

6. Zero level contours – нулевой уровень горизонтали.

7. Section – сечение, разрез.

8. Hotspot – узловая (горячая) точка

9. Comment – комментарий.

10. Saved origins – начало координат.

- 11. **Line** линия.
- 12. **Polyline** полилиния.
- 13. **Arc** дуга.
- 14. **Spline** сплайн.
- 15. **Freehand** произвольная линия.
- 16. **Text** текст.

17. **Hatch** – заполнение цветом или штриховкой.

18. **Dimension** – простановка размеров.

Delete – удаление. **Add new** – создать новый. **Rename** – переименовать.

Построенные объекты всегда размещаются на определенном слое. Например, один слой может содержать границы участка, другой простановку размеров или написание текста и т.д. Таким образом можно выполнить полноценный чертеж плана топографической поверхности, комбинируя различные сочетания слоев.

Слои применяются по умолчанию, а также могут определяться и именоваться самим пользователем. С каждым слоем связаны цвет, тип, вес (толщина) линии и стиль печати. Размещая различные группы

объектов на отдельных слоях, можно структурировать чертеж или рисунок.

Например, можно создать новый слой для построения элементов или переименовать уже существующий, а также удалить неиспользуемые слои.

Удаление слоев

Для удаления слоя необходимо выделить слой, щелкнув по нему левой кнопкой мыши. Строка указанного слоя приобретет синий цвет, затем нажать клавишу **Delete** и завершить удаление командой **OK**.

Нельзя удалить слои **ProSite**, **3D Terrain**, **3d Point3d Point**, **Comment**, **Saved origins**.

Создание нового слоя

Для этого активизируем команду Add new (новый слой) (рис. 2.24), в появившемся окошке New layer name написать название нового слоя и подтвердить командой OK. Таким же образом слои переименовываются с помощью команды Rename.

Lauer Settings	
New layer name:	
Cancel OK	-
 Section Hotspot 	_
Delete Add new Rename	
Cancel OK	

Рис. 2.24. Диалоговое окно создания нового слоя

В программе ProSITE в отличие от других графических программ не имеется единого диалогового окна установки параметров слоев. Настройка цвета и типа линий происходит в отдельных диалоговых окнах каждого слоя. Например, тип линии можно установить в диалоговом окне **Line** (рис. 2.25), которое открывается на вертикальной панели инструментов.

Line Settings				Default
Line Type: Layer Contour Zero level con Section Hotspot Comment Saved origins	Solid Solid Dense Dotted Dotted Dashed Long Dashed Dot & Dashed		y 1	
Line		-		<u> ~ 1</u>

Рис. 2.25. Диалоговое окно настройки инструмента «Линия»

Состояние слоев

Слой может находиться в одном из следующих состояний:

активный или фоновый;

видимый или погашенный.

Один из слоев текущий.

Текущий слой всегда один и только один. В нем можно выполнять любые операции по вводу, редактированию и удалению элементов. Все вновь создаваемые объекты заносятся именно в этот, текущий, слой.

Элементы текущего слоя отрисовываются на экране реальными стилями линий, точек и штриховок, которые назначены в диалоговых окнах настройки системы. В этом смысле изображение текущего слоя совпадает с изображением вида или фрагмента, в котором присутствует только один слой. Можно сказать, что текущий слой – это та калька, которая находится поверх всех остальных и на которой в данный момент рисует конструктор.

Активными могут быть сразу несколько слоев. Элементы таких слоев доступны для выполнения операций редактирования и удаления. Все объекты, принадлежащие активному слою, изображаются на экране одним цветом, установленным для данного слоя в диалоге настройки его параметров. Активные слои можно сравнить с кальками, в которые не вносится ничего нового, а производятся лишь исправления ранее нарисованных элементов и перемещения самих калек на кульмане.

В том случае, если формирование объектов слоя завершено, и он нужен, лишь в качестве «подложки» для размещения изображения других слоев, можно объявить его фоновым. Элементы фоновых слоев вида доступны только для выполнения операций привязки к точкам или элементам. Эти слои нельзя перемещать, а их содержимое недоступно для редактирования. Все элементы фоновых слоев вида изображаются на экране одинаковым стилем, который можно настраивать.

Фоновые слои подобны калькам, закрепленным для базирования по ним новых элементов чертежа или схемы.

Активные и фоновые слои ведут себя описанным образом, если они видимые. Если же содержимое какого-либо слоя не должно отрисовываться на экране, следует объявить его **погашенным** (невидимым). Элементы таких слоев не будут отображаться на экране и станут полностью недоступными для любых операций. Образно говоря, вы можете снять ненужные сейчас кальки с кульмана.

Для изменения состояния слоя нужно выделить строку левой кнопкой мыши, а затем еще раз щелкнуть на нужном значке.

Preferences – вызов подменю с настройкой программы (рис. 2.26). Его команды позволяют рационализировать повседневное взаимодействие с системой, в соответствии со вкусами и потребностями пользователя.

15			
Options V	/iew Window	Help	_
Plan View			
3D View			
Surface.			
✓ Display (Grid		
Snap to	Grid		
Set Grid			
Grid		Ctrl + G	
Show All	Layers	Ctrl + Shift + L	
Layers		Ctrl + L	
Preferer	nces	•	Drawing Units
Object S	Settings	Ctrl + T	Mouse Constraints
Set As Default		Dimensions	
Bestere Eastery Settings		Miscellaneous	
Restore	ractory setun	95	macchaneodarr

Рис. 2.26. Меню Параметры

Drawing Units открывает диалоговое окно для выбора системы мер и характеристик единиц измерения текущего проекта (рис. 2.27).

Drawing Units – единицы длины.

Окно содержит следующие управляющие элементы:

- Length Unit единица длины.
- Length Decimals десятичные знаки длины.
- Angle Unit угловые единицы.

• Angle Decimals – количество десятичных знаков при задании углов.

• **Decimals in Dialog Boxes** – количество десятичных знаков в диалоговых окнах.

Preferences:	Drawing Units	-
Length Unit: Length Decimals	:	meter
Angle Unit:		decimal degrees
Angle Decimals: Decimals in Dialo	og Boxes:	2 •
		Cancel OK

Рис. 2.27. Подменю выбора единиц измерения

Mouse Constraints (фиксация мышки) открывает диалоговое окно, позволяющее задать способы фиксации перемещения мыши при нажатии клавиши <Shift>/ (рис. 2.28).

Диалоговое окно содержит следующие управляющие элементы:

• Маркер установки перемещения курсора по горизонтали и вертикали.

• Маркер установки ограничения перемещения курсора под специальным углом относительно горизонтали и окошко редактирования этого угла.(Custom Angle).

Примечание: Для ограничения перемещения курсора перпендикулярно или горизонтально относительно выбранного объекта при нажатой клавише <Shift>/ можно использовать ограничитель (электронная рейсшина) на координатном табло.

Preferences:	Mouse Constraints			
	Horizontal-Vertical			
▼ 45.00 °	🔨 Custom Angle			
Note: Use the Parallel or Perpendicular Modifier Icons to enter a new Custom Angle on the fly.				
	Cancel OK			

Рис. 2.28. Подменю фиксации мыши

Dimensions открывает диалоговое окно настройки параметров размерных чисел, в котором можно задать единицы измерения и точность представления каждого типа размеров (рис. 2.29).

Preferences:	Dimensions	▼		
Length Unit: Length Decimals: Angle Unit: Angle Decimals:		decimal feet 2 decimal degrees 2		
		Cancel OK		

Рис. 2.29. Подменю настройки размерных чисел

Autosave открывает диалоговое окно для указания необходимости автосохранения и выбора способа его использования (рис. 2.30).

Диалоговое окно содержит следующие управляющие элементы: две альтернативные кнопки включения/отключения автосохранения; две альтернативные кнопки выбора способа автосохранения: по истечении временного интервала (интервал в секундах задается в окошке редактирования) или после выполнения определенного числа чертежных операций, количество операций задается в окошке редактирования, а также маркер включения или невключения выполнений копий проекта, в котором выполняется операция.

При сохранении создается резервный файл в каталоге, с помощью которого можно восстановить работу, которая была бы безвозвратно потеряна при серьезных сбоях (обесточивание сети электропитания, системные ошибки и т.п.).

Preferences:	Autosave		•	
Autosave 0:	n			
C Autosave OI	ff			
C Save every		600	seconds	
Save every		10	steps	
🔽 Make backu	ир сору			
			Cancel	ОК

Рис. 2.30. Подменю выбора параметров автосохранения

Miscellaneous – разное, открывает диалоговое окно установки общих параметров рабочей среды (рис. 2.31).

Диалоговое окно содержит следующие элементы:

• Выбор цвета фона в плане и аксонометрическом изображении.

• Окошко редактирования область курсора **Gravity Range**, позволяющее определить размеры в пикселях окрестности вокруг узловой точки или контура, в пределах которой ProSITE будет осуществлять захват и позиционирование курсора.

Preferences:	Miscellaneous	•	
Background cold Background cold	or - Plan view : or - 3D views :		91 91
Gravity Range:	2 pixels		
			Cancel OK

Рис. 2.31. Подменю Разное

Object Settings – вызов диалогового окна с параметрами того объекта, с которым происходит работа в настоящий момент.

Set as default – команда задания параметров по умолчанию.

Restore Factory Settings – восстановление заводских параметров настройки программы.

2.5. Меню View

Меню View «Вид» содержит команды для работы с объектами (рис. 2.32). С помощью этих команд можно уменьшать или увеличивать изображение создаваемого объекта, перетаскивать объект и обновлять, а также управлять экраном. Есть группа команд, которая позволяет посмотреть объект в аксонометрии изображенным сеткой или горизонталями и даже в цвете. Другая группа команд дает возможность оперировать шаблонами.
Redraw	Ctrl + R
Zoom In Zoom Out Pan Previous View Fit In Window PanScale	Ctrl + / Ctrl + Shift + / Ctrl + , Ctrl + [Ctrl + ' Ctrl + ;
Plan 3D Mesh 3D Contour 3D Shading	Ctrl + 2 Ctrl + 3 Ctrl + 4 Ctrl + 5
Rotate Template Left Rotate Template Right Rotate Template Free Lock Template Show Template	
Show Ponds	Ctrl + Shift + R

Рис. 2.32. Команды работы меню View

Группа команд для обновления изображения

Redraw – перерисовать. Эта команда нужна для обновления изображения с помощью перерисовки.

Группа команд изменения вида объекта и его перемещения

Видом называется совокупность экранного увеличения, положения и ориентации части рисунка, видимой на экране.

Основной способ изменения вида – выбор одного из режимов зумирования, при котором размер изображения фрагмента в области рисунка увеличивается или уменьшается.

При зумировании либо увеличивают изображение с целью большой детализации, либо уменьшают, для того чтобы на экране помещалась большая часть рисунка.

При зумировании абсолютные размеры рисунка остаются прежними, изменяется лишь размер его части, видимой в графической области.

Zoom in – увеличить.

Zoom out – сжать.

Pan – сдвинуть. Команда Pan обеспечивает возможность интерактивного панорамирования изображения. Указатель мыши приобретает вид ладошки. При перемещении указателя мыши по видовому экрану происходит динамическое перемещение изображения.

Previous View – предыдущий вид. Позволяет восстановить предыдущее изображение без внесенных изменений. **Fit in Window** – вставить окно. С помощью этой команды можно вернуться к прежнему виду рабочего экрана.

Pan Scale – сдвинуть шкалу. Манипуляции с масштабом.

Эта группа команд позволяет увидеть шаблон в трехмерном изображении.

Группа команд просмотра изображения в аксонометрии

- **Plan** показ плана.
- **3D Mesh** показ в аксонометрии рельефа сеткой.
- **3D Contour** показ в аксонометрии рельефа горизонталями.
- **3D Shading** показ в аксонометрии рельефа покраской.

Группа команд, позволяющая оперировать с готовым изображением, которое можно вносить в документ

- Rotate Template Left вращение шаблона влево.
- Rotate Template Right вращение шаблона вправо.
- Rotate Template Free свободное вращение.
- Lock Template показать это изображение.
- **Show Template** скрыть изображение.

Show Ponds – показ или скрытие водоемов или затапливаемых участков топографической поверхности.

2.6. Меню - Window

Меню Window «Окно» содержит команды, позволяющие управлять окнами документов в ProSITE (рис. 2.33).



Рис. 2.33. Команды работы меню Window

Tile Windows открывает одновременно несколько документов, расположив их по горизонтали (рис. 2.34).



Рис. 2.34. Tile Windows

Stack Windows открывает имеющие документы каскадным образом, для того чтобы активизировать нужный документ, достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши по заголовку окна (рис. 2.35).



Рис. 2.35. Stack Windows



Project Notes – новый проект (рис. 2.36).

Рис. 2.36. Текстовое оформление проекта

2.7. Меню - Нер

Меню Help «Помощь» содержит справочную информацию программы ProSITE. К сожалению, информация недостаточная и касается применения клавиатурных команд. К справочной системе относится строка подсказок на координатном табло (рис. 3.19). Подсказка предлагает пользователю совершить то или иное действие по мере выполнения операций с объектами. Перевод наиболее часто используемых подсказок с английского на русский язык приведен в прил. 3.



Глава 3. Панели инструментов

3.1. Вертикальная панель инструментов

Вертикальная панель инструментов по обыкновению находится в левой части рабочего окна, пользователь имеет возможность переместить ее в любое другое место. Для этого нужно подвести курсор к верхней синей полоске и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместить панель.

- 1 1. Указатель(стрелка).
- 2 2. Построение границы участка топографической поверхности.
- 3 3. Построение рельефа топографической поверхности 4 по точкам.
- 5 4. Построение рельефа топографической поверхности по горизонталям. 6
- 5. Построение строительной площадки. 7
- 6. Построение площадки под здания. 8
- 7. Построение дорог. 9
- 8. Создание тропинки.
- 10 9. Модель дома. 11
- 10. Тиражирование и перенос зданий в 3D. 12
- L'EDDONNO C' 11. Установка ярлыка сканирования.
 - 12. Редактирование горизонталей. 13
- * 13. Построение сечений. 14
- 14. Узловая точка. 15
 - 15. Линия.
 - 16 16. Полилиния.
- ₽. 0,0,0,~ 17 17. Дуга/окружность.
 - 18 18. Дуга/ окружность с предустановленным радиусом.
 - 19 19. Ручная настройка линии.
 - 20 20. Сплайн – кривая.
 - 21. Текст. 21
 - 22. Штриховка. 22
 - 23. Простановка размеров. 23

Команды ProSITE на панели инструментов представлены в виде пиктограмм. Если в правом нижнем углу пиктограммы изображен маленький черный треугольник, это значит, что она содержит подменю с набором родственных команд, для вызова подменю необходимо на некоторое время задержать на пиктограмме указатель мыши, нажав ее левую кнопку.

Некоторые инструменты имеют диалоговые окна с параметрами настройки, двойной щелчок левой кнопки мыши вызывает диалоговое окно.

Инструменты ProSITE используются для создания новых или редактирования и выбора существующих объектов ваших чертежей.

Панель инструментов содержит инструменты **3D-черчения и 2D-черчения.**

Инструменты 3D-черчения

Предназначены для построения рельефа топографической поверхности с элементами строительства и архитектуры в трехмерном пространстве (аксонометрии).

Указатель

Инструмент для:

• выбора элементов: щелкните курсором-указателем на контуре конструктивного элемента или нарисуйте рамку выбора вокруг или с пересечением выбираемых элементов.

• добавления или удаления элементов из множества выбранных: Shift+щелчок на элементе.

Чтобы удалить неправильный объект или отменить команду, в меню Edit нужно выбрать команду Undo, эта команда отменит только что произведенную команду, если вы отменили то, что не следовало отменять, надо повторно нажать на команду Undo. Для удаления используем инструмент «выделение», активизируем инструмент нажатием левой кнопки мыши, обводим объект прямоугольной рамкой, изображенной штриховой линией, объект становится подсвеченным, затем нажимаем клавишу Delete с клавиатуры

Граница участка



Инструмент для построения границы топографического участка



Варианты построения границы:

1. Прямоугольная форма, построенная путем указания двух ее противоположных углов.

2. Прямоугольная форма, построенная путем указания множества ее противоположных углов.

3. Произвольный многоугольник.



Рис. 3.1. Диалоговое окно параметров инструмента для построения границы топографического участка

Содержание диалогового окна:

- Color выбор цвета линии (границы топографического участка).
- **Default** по умолчанию (цвет черный).

Для выбора цвета подводим курсор к кнопке, щелчком вызываем цветовую палитру и, удерживая кнопку нажатой, выбираем нужный цвет.

3D точка



Инструмент для построения рельефа топографической поверхности.

Диалоговое окно трехмерного изображения топографической поверхности представлено на рис. 3.2.

3D Point Setting	js Default
Color:	_ 1
Elevation:	0.00'
	Cancel OK

Рис. 3.2. Диалоговое окно трехмерного изображения топографической поверхности

Содержание диалогового окна:

- Color цвет точек и горизонталей.
- Elevation высота.

Для выбора цвета подводим курсор к кнопке, щелчком вызываем цветовую палитру и, удерживая кнопку нажатой, выбираем нужный цвет (по умолчанию цвет – черный.)

В окне высоты изображаются числовые отметки, соответствующие значению высоты расположения горизонталей (по умолчанию высота – 00). Чтобы ее изменить выделяем курсором и вводим с помощью клавиатуры новые значения возвышения

Горизонтали



Инструмент для построения рельефа топографической поверхности.



Варианты построения топографической поверхности при помощи горизонталей:

1. Построение горизонталей при помощи криволинейных звеньев.

2. Построение горизонталей при помощи прямолинейных звеньев.

3. Построение горизонталей непрерывной линией ручной отрисовки.

4. Редактирование горизонталей.

5. Редактирование горизонталей.

6. Автоматическое создание горизонталей по сканированным картам. Содержание диалогового окна (рис. 3.3):

Contour – горизонталь:

- **Color** цвет.
- Elevation высота.

Высоту и цвет горизонталей задаем аналогично предыдущему инструменту – точка.

Contour Label – обозначение горизонтали на плане уровня.

Contour Label – этот параметр позволяет изменять шрифт размерных чисел, выбрав нужный из комбинированного списка, и высоту размерных чисел для обозначения горизонталей на чертеже, а также цвет горизонталей из представленной цветовой панели.

Contour Settings	Default
Contour	
Color:	42
t Elevation:	<u> 0.00'</u> ↓0
∠ Contour Label	
Arial	· · ·
	M_13.00 Pt
·	Cancel OK

Рис. 3.3. Диалоговое окно параметров инструмента «Настройка горизонталей»

Создание плато. Горизонтальная плоскость со склонами



Инструмент для построения строительной площадки с заданными параметрами уклона



Варианты построения строительной площадки:

1. Прямоугольная форма, построенная путем указания двух ее противоположных углов.

2. Прямоугольная форма, построенная путем указания множества ее противоположных углов.

3. Произвольный многоугольник.

Содержание диалогового окна (рис. 3.4):

- **Color** цвет.
- Elevation –высота.
- Slant up выемка, уклон вверх.
- Slant down насыпь, уклон вниз.

Change slope – изменить плато, команда, позволяющая изменить высоту и уклоны горизонтальной строительной площадки.

Высоту и цвет строительной площадки задаем аналогично предыдущему инструменту.

Числовые значения уклонов вводим с клавиатуры, если они отличны от установленных по умолчанию.

Plateau/Slope	Default
Color:	42
Elevation:	0.00'
Slant up:	50.00 %
Slant down:	100.00 %
Change slope	Cancel OK

Рис. 3.4. Диалоговое окно параметров инструмента «Создание плато»

Горизонтальная плоскость с вертикальными сторонами



Инструмент для построения площадки под здание на ранее построенном плато.



Варианты построения строительной площадки под здание:

1. Прямоугольная форма, построенная путем указания двух ее противоположных углов.

2. Прямоугольная форма, построенная путем указания множества ее противоположных углов.

3. Произвольный многоугольник.

House Plot Settings	Default
Color:	_ 9 72 10
Base Level:	
	Cancel OK

Рис. 3.5. Диалоговое окно параметров инструмента «Создание плато»

```
Содержание (рис. 3.5): Color – цвет. Base Level – базовый уровень.
```

Высоту и цвет участка под строительство дома задаем аналогично предыдущему инструменту.

Цвет по умолчанию – коричневый.

Высота по умолчанию – равна нулю.

Создание дороги



Инструмент для создания дорог и перекрестков.



Варианты построения дорог:

1. Прямолинейный участок дороги.

2. Последовательный криволинейный сегмент дороги.

3. Криволинейный сегмент дороги с определенным радиусом.

Содержание диалогового окна (рис. 3.6):

Slope Along the Centerline – наклон вдоль центральной линии:

- **Maximum slope** максимальный склон.
- Minimum slope минимальный склон.

Outline – внешнее оформление дороги:

- **Slant up** выемка.
- Slant Down –насыпь.
- Width ширина дороги.

Centerline Radius – центральная линия радиуса (кривизна дороги):

• **Preferred bend radius** – предпочтительная кривизна радиуса.

• Minimum bend radius – минимальный радиус.

Make Slopes – автоматическое выполнение насыпей и выемок.

Road Settings			I	Default
Slope Along the Ca	enterline			
Maximum slope:	100.00	%	1	
Minimum slope:	0.00	%		
Outline			_	
Slant up:	100.00	- % _	1	
Slant down:	100.00	- × >	∕	
Width:			10.00'	
Centerline Radius-				
Preferred bend radi	us:		20.00'	
Minimum bend radiu	ns:		6.00'	
🔽 Make Slopes				
			Cancel	ОК

Рис. 3.6. Диалоговое окно «Создание дороги»

Числовые значения, цвет задаем аналогично предыдущему инструменту. По умолчанию величина максимального склона равна 100 %, минимального склона – 0 %, выемка и насыпь по 100 %, ширина дороги равна 10 м, предпочтительная кривизна равна 20 м, минимальный радиус равен 6 м.



Рис. 3.7. Диалоговое окно «Параметры перекрестка»

Содержание диалогового окна (рис. 3.7). В верхней части окна отображается количество выбранных перекрестков **Selected**, затем идут инструменты:

• Just this corner – округление только того угла который был ранее выбран.

- All possible corners округление всех углов.
- **Distance** расстояние скругления.
- Radius радиус скругления.

Создание тропинки



Инструмент для создания пешеходных путей.



Варианты построения дорог:

1. Прямолинейный участок дороги.

2. Последовательный криволинейный сегмент дороги.

3. Криволинейный сегмент дороги с определенным радиусом.

Содержание диалогового окна аналогично инструменту «Создание дороги» (рис. 3.8).

Path Settings				Default
Slope Along the Cen	terline		1	
Maximum slope:	100.00	%	_	1
Minimum slope:	0.00	%		
Outline			1	
Width:			0.91	¥
Centerline Radius				
Preferred bend radius	:		1.83	
			Cancel	OK

Рис. 3.8. Диалоговое окно параметров инструмента «Создание тропинки»

Модель дома



Инструмент для построения блочных моделей дома. Блочные модели – это упрощенное представление зданий, например, для городского планирования.



Варианты блочных моделей зданий (рис. 3.9):

1. Прямоугольная форма здания.

2. Ортогональная форма здания.

3. Произвольная форма здания.



Рис. 3.9. Варианты построенных домов

Содержание диалогового окна (рис. 3.10): **Roof type** – тип крыши:

- Roof color цвет крыши.
- Wall color цвет стен.

Parameter – параметры:

- Wall height высота стен.
- Pitch angle угол ската крыши.

Числовые значения задаем аналогично предыдущему инструменту.

Block Model Settings		Default
Roof type	Roof color:	J 5
	Wall color:	91
	Parameters	
• 2>	Wall height:	1.83
	Pitch angle:	45.00 °
		Cancel OK

Рис. 3.10. Содержание диалогового окна параметров инструмента для установки модели дома

Тиражирование и перенос зданий в 3 D-моделировании



Инструмент для тиражирования блоков зданий.

В процессе городского планирования с несколькими одинаковыми зданиями этот инструмент позволяет скопировать уже построенную модель дома и перенести на нужное место и в нужном количестве.



Варианты тиражирования и перемещения блочных моделей зданий:

1. Прямое перемещение.

2. Перемещение с поворотом.

Пример тиражирования блочных моделей домов с прямым перемещением приведен на рис. 3.11.



Рис. 3.11. Тиражирование блочных моделей домов с прямым перемещением

Установка ярлыка сканирования



Инструмент для отображения числовых отметок возвышения или координаты XYZ в текущем положении курсора.



Scan Label Settings
Scan Label
No. of decimals: 1
Display: • Z
(° XYZ
Cancel OK

Рис. 3.12. Содержание диалогового окна параметров инструмента «Ярлык сканирования» Варианты отображения координат *XYZ*:

1. Отображение возвышения (только *Z*).

2. Отображение всех координат(*XYZ*).

Содержание диалогового окна (рис. 3.12):

• No, of decimals – количество десятичных знаков после запятой.

• **Display** – показ координаты.

Числовые значения задаем аналогично предыдущему инструменту.

Редактирование горизонталей



Инструмент для изменения поверхности, для редактирования существующих горизонталей.

Построение сечений



Инструмент для построения линий сечения поверхности. На сечениях отображаются все манипуляции с поверхностью.

Содержание диалогового окна (рис. 3.13):

- **Scale** масштаб.
- Vertical вертикальная дистанция.
- Align section установка сечения.
- Anchor point якорная точка.
- Lauer слои.

Section Settings		Default
Scale:	1:1 💌	I
Vertical distortion:	1:1 💌	
Align sections		<u></u>
Anchor point:	• •	C
Layer 🖉		
3D Point Zero level 3D Point Contour Zero level contour		
Section	_	Cancel OK

Рис. 3.13. Содержание диалогового окна инструмента «Настройка сечения»

Числовые значения задаем аналогично предыдущему инструменту.

Для того чтобы создать достаточно информативное сечение в случае малого перепада уровней рельефа, нужно установить различный масштаб по горизонтали и вертикали. Выберите масштаб из раскрывающегося списка Scale. Затем выберите нужное значение из раскрывающего списка Vertical distortion. Также можно изменять эти параметры для существующего сечения.

Ж

Инструмент для привязки к важным точкам участка, в которых нет узлов или углов созданных элементов, для ее создания щелкните в месте расположения узловой точки, изображенной красным крестиком.

Другое использование узловых точек – помощь в создании объектов, поскольку курсор привязывается к узловым точкам, можно временно размещать узловые точки, а затем избавиться от них – щелкните на значке инструмента **Hotspot**, в меню **Edit** выберите **Selects All Hotspot** или нажмите **Ctrl-A**, нажмите на клавиатуре backspace или **Delete**. Узловые точки отображаются только на плане и не печатаются при выводе на принтер или плоттер.

Инструменты 2D-черчения

Программа позволяет выполнять чертежи с высокой точностью в двумерном пространстве, используя инструменты 2D.

Например, для построения чертежа строительной площадки необходимо соблюсти все размеры. Используем инструмент – «Линия, проходящая через две точки» – на вертикальной панели инструментов, как вспомогательную линию. Задаем координату первой точки в окошке значения *X*, затем нажимаем на клавиатуре клавишу **Tab**, окошко *Y* становится подсвеченным, вводим числовое значение с клавиатуры, нажимаем **Enter.** Определили местоположение первой точки, аналогичным образом вводим координаты второй точки

Линия



Инструмент для создания на плане дуг, линий, штриховки и размерных цепочек. Поскольку курсор привязывается к линиям, линии могут служить как вспомогательные средства при построении модели. Можно выравнивать объекты параллельно или перпендикулярно линиям, используя кнопки ограничения в координатном табло.

Инструмент «Линия» не изменяет поверхность, линия видна только на плане. Есть пять способов построения линий:



Варианты создания линий:

- 1. Отрезок прямой линии.
- 2. Последовательность отрезков.
- 3. Копия линии.
- 4. Касательная линия.
- 5. Линия, проходящая через две точки.

Содержание диалогового окна (рис. 3.14):

Line Type:

- **Solid** основная линия.
- **Dense Dotted** штриховая (короткие штрихи) линия.
- **Dotted** штриховая линия.
- Long Dashed штриховая (длинные штрихи) линия.
- **Dot& Dashed** штрихпунктирная линия.

Lauer – слои.

Line Settings	Default
Line Type: Solid	1
Layer 🚝	
Contour Zero level contour Section Hotspot Comment Saved origins Line	
	Cancel OK

Рис. 3.14. Содержание диалогового окна параметров инструмента «Линия»

Полилиния



Инструмент для создания полилиний, состоящих из нескольких прямых сегментов.

В отличие от линий, полилинии рассматриваются в ProSITE как единый объект, соответственно, они могут быть выбраны, растянуты или перемещены как единый объект. Если перемещать узел, то смежные отрезки будут изменяться, чтобы сохранить полилинию непрерывной. Поскольку курсор привязывается к полилинии, они могут служить как вспомогательные средства при построении модели. Можно выравнивать объекты параллельно или перпендикулярно, используя электронные рейсшины в координатном табло.

Инструмент не изменяет поверхность, полилинии видны только на плане.



Варианты создания полилиний:

1. Полилиния – прямоугольник.

2. Ортогональная полилиния.

3. Произвольная полилиния.

Инструменты – многоугольник, настройка кривых, настройка кривых дуг, сплайн и ручная настройка линии содержат аналогичные диалоговые окна параметров инструмента «Линия».

Дуга / окружность



Этот инструмент создает окружности или дуги с произвольным радиусом. Поскольку курсор привязывается к дугам/окружностям, они могут служить как вспомогательные средства при построении модели. Хоть и нет возможности непосредственно выравнивать объекты по дугам/окружностям, можно построить хорды или касательные линии и уже по ним выровнять другие объекты. Окружности также могут быть полезны при определении линий или точек, находящихся на равном расстоянии от двух или трех линий соответственно. Инструмент дуга/ окружность не меняет поверхность, дуги/ окружности видны только на плане.



Варианты построения дуг/окружностей:

- 1. По центру.
- 2. Полидуга.
- 3. По трем точкам.
- 4. По трем касательным.
- 5. Дуга с хордой.

Circle/Arc Settings			Default
Line Type: So	lid	• • 1	
Layer 🖉			
Section Hotspot Comment Saved origins Line Polyline Arc	▲ 		
		Cancel	OK

Рис. 3.15. Содержание диалогового окна настройки «Дуга/окружность»

Дуга/окружность с предустановленным радиусом



Инструмент для оформления чертежа участка. Этот инструмент создает дуги/окружности с предустановленным радиусом. Окружности и дуги, созданные с помощью этого инструмента, служат тем же целям, что и обычные дуги/окружности. Инструмент «Дуга/окружность» с предустановленным радиусом не изменяет поверхность, дуги/окружности видны только на плане.



Варианты построения кривых дуг:

- 1. По положению центра.
- 2. По двум касательным.
- 3. Округление пересечения двух линий.
- 4. Касательная к двум объектам.

Сплайн-кривая



Инструмент для оформления чертежа участка. Сплайн-кривая это линия, состоящая из многих дуг различных кривых второго порядка. Обычные сплайн-кривые строятся последовательным созданием вершин, которые автоматически соединяются криволинейными сегментами, при этом форма кривой в каждой вершине определяется положением соседних вершин. Сплайны применяются для рисования кривых произвольной формы, например можно преобразовывать сплайны в горизонтали для создания топографической поверхности. Рисунок, использующий сплайны, занимает меньше места на диске и в оперативной памяти, чем рисунок с полилиниями.

Ручная настройка линии



Инструмент для оформления чертежа участка. Создает кривую линию произвольной формы.

Текст



Инструмент для выполнения текстового поля и размещения его на плане участка.

Содержание диалогового окна (рис. 3.16):

Верхняя строка содержит тип шрифта, слева цветовая палитра, в этом же окне задается размер шрифта в миллиметрах и угол наклона букв.

- Alignment выравнивание текста.
- Anchor point точка привязки.

• Note: Use the Parallel or Perpendicular Modifier Icons set a new Text Block Angle on the fly – Примечание Использование иконки параллельного или перпендикулярного модификатора на координатном табло позволяет устанавливать новый угол блока текста.

• **Layers** – слои.

Text Settings		Default			
Arial	•	U 1			
Alignment:	Anchor point:				
•	000	M_1.06 mm			
이를	000	√ 0.00 °			
	• • •				
Note: Use the Parallel or					
Perpendicular Mod a new Text Block /	lifier Icons to set Angle on the fly.	×			
Layer 🖉					
Saved origins	_				
Polyline					
Arc					
Spline	1				
Freehand					
Text	▼				
		Cancel OK			

Рис. 3.16. Содержание диалогового окна параметров инструмента «Текст»

Штриховка



Инструмент для определения прямоугольных и произвольных многоугольников для заполнения его линиями или цветом. Одна из возможностей инструмента – заполнение существующих замкнутых областей



Варианты построения штриховок:

- 1. Прямоугольник.
- 2. Ортогональный многоугольник.
- 3. Произвольный многоугольник.
- 4. Заполнить замкнутую область.

Содержание диалогового окна (рис. 3.17):

• Fill with Color – заполнение цветом.

• Fill with Lines – заполнение линией.

• **Distance** – на каком расстоянии проводятся линии (по умолчанию 6 мм) Изменение частоты штриха осуществляется с клавиатуры.

• Angle – угол направления штриховки (по умолчанию равен 45). Изменение наклона осуществляется с клавиатуры.

• Show Area Text – если участок, который покрыт цветом или штриховкой, накладывается на текст и его необходимо показать, то эту команду надо выделить флажком. Если текст не нужно показывать, то пометку следует убрать.

• Lauer – слои, показан слой, в котором работают.

• Fell – выбор цвета для линии штриховки или заполнения цветом.

• Frame – выбор линии контура для очерчивания.

• Переключатели – поверхность, которая заполняется цветом или штриховкой и может быть обрамлена линией или такая линия может отсутствовать, – выбор вариантов осуществляется с помощью этих переключателей.

Fill Settings	Default
C Fill with Color	Fill: _ 1 1
Fill with Lines	
Distance: 2.12 mm	
Angle: 45.00 °	
- <i>m</i>	
• 🕊	Frame: <u> </u>
O Illas	
🔲 Show Area Text	
Layer 🜌	
Line	
Polyline	
Spline	
Freehand	
Text	Cancel
- Hateri	

Рис. 3.17. Содержание диалогового окна параметров инструмента «Заполнение»

Размеры



Инструмент для нанесения размерных линий и простановки размерных чисел на чертеже



Варианты нанесения размеров:

1. Линейные размеры.

1. Размер между двумя точками.

2. Радиальные размеры.

3. Угловые размеры.

4. Размеры между прямыми линиями и сегментами прямых линий (включая дороги и пешеходные пути).

5. Отметки уровня (числовой отметки).

Не проставляются размеры между сплайнами, произвольными кривыми и горизонталями.

Параметры инструмента «Dimension» можно изменить в окне, раскрываемом двойным щелчком по значку панели инструментов (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Содержание диалогового окна параметров инструмента «Простановка размеров»

Содержание диалогового окна: Witness Line – выносные линии. Варианты выносных линий:

- Отсутствие выносных линий.
- Очень короткие засечки.

• Засечки средней длины.

• До линии контура.

Варианты выбираются с помощью выключателя.

Lauer – слои.

Marker Size – размер маркера, по умолчанию равен 9 единицам, изменения вводятся с помощью клавиатуры.

Witness Line Length – длина выносных линий, длину можно регулировать с помощью числового поля.

Gap – зазор между выносной линией и линией контура.

Диалоговое окно также содержит информацию о типе шрифта, которым выполняются размерные числа. Выбор типа шрифта осуществляется с помощью полосы прокрутки.

Цвет шрифта выбирается с помощью цветовой палитры.

Способ простановки размерных чисел: над размерной линией, в разрыве размерной линии и под размерной линией. Выбор положения размерных чисел осуществляется с помощью переключателя.

Высота размерных чисел по умолчанию равна 11 мм, изменение высоты размерных чисел осуществляется с клавиатуры.

Можно выбрать цвет размерной линии и маркера.

Размерные линии имеют различные варианты оформления маркеров. Шесть вариантов стрелок, два варианта – засечек, четыре варианта – строчек без засечек в виде овалов и др.

3.2. Горизонтальная панель управления экраном

	🗟 🥮 🧐 🖳 🔍 🔍 🕀 🖽 🖄 30 Terrain M		∆V=0 ◀
--	--------------------------------	--	--------



1. Проекция План или вид сверху.



2. **ЗD сетка** – трехмерная поверхность. Отображается как сетка из видимых ребер всех элементов участка.



3. **3D Контур** – трехмерная поверхность. Отображается как набор видимых горизонталей и контуров всех элементов участка.



4. ЗD Контур с покраской – цветная поверхность с полутонами.



5. По размеру окна. С помощью этой команды можно преобразовать изображение в наиболее оптимальное.



6. Увеличение или уменьшение изображения, не затрагивая абсолютных значений рисунка.



7. Панорамирование в реальном времени, чтобы изменить изображение на видовом экране в режиме панорамирования в реальном времени, следует перемещать указатель мыши, удерживая ее левую кнопку нажатой.



8. Восстановление предыдущего вида.



9. Изображение или не изображение сетки.



10. Привязка курсора к координатной сетке.



11. Цветовая палитра рабочего экрана



12. Вычисление баланса грунта

3.3. Координатное табло

В координатном табло (рис. 3.18) имеется две группы кнопок:

Первая группа представляет собой отображение числовых значений координат *X Y Z*. Координаты могут быть как абсолютными, так и относительными. Ввод **абсолютных** координат производится в следующих форматах:

1. Декартовы координаты (прямоугольные) – три взаимоперпендикулярные оси Х Ү Z. Для ввода координат указывается расстояние от точки до начала координат, а также направление (+ или –).

2. Полярные координаты, при вводе указывается расстояние, на котором располагается точка от начала координат, а также величина угла, образованного полярной осью и отрезком, мысленно проведенным через данную точку и начало координат. Угол задается в градусах против часовой стрелки. Значение <u>О</u> соответствует положительному направлению оси OX.

Ввод относительных координат задают смещением от последней, введенной точки.

ProSITE позволяет работать как в декартовой, так и в полярной системе координат. Для переключения служат две кнопки координатном табло (рис. 3.19). Одна относится к декартовым координатам, а другая к полярным. Когда кнопка нажата, координатное табло показывает относительные координаты.



Рис. 3.19. Координатное табло

В ProSITE проектирование ведется в реальных единицах измерения, то есть все элементы проекта создаются со своими реальными размерами, в результате чего создается трехмерная модель топографической поверхности в масштабе 1:1. Проектирование может вестись как в метрической, так и в английской (дюймовой) системе единиц измерений.

Для большей наглядности и удобства работы с координатами на экран выводится координатная сетка, а начало координат показывается в виде жирного креста. Помимо выводимой на экран координатной сетки, называемой конструкторской, существует еще одна координатная сетка – шаговая (меню **Options(Параметры) Snap Grid)**. Она не выводится на экран, а используется только для привязки к ней перемещений курсора. О позиционировании курсора сказано в меню.

Начало координат. Значения координат всегда связаны с некоторой системой координат, по умолчанию в ProSITE используется так называемая мировая система координат, MCK – World Coordinate System [WCS]. Она определена так, что ось *OX* направлена слева направо, ось *OY* снизу вверх, ось *OZ* перпендикулярно экрану, вовне.

Начало координат расположено в нижнем левом углу, для наиболее правильного прочтения программой топографической поверхности рекомендуют перенести начало координат поближе к участку. Для этого в меню Edit выбирают команду Set Origin, щелчком левой кнопки мыши определяют новое месторасположение начала координат. В программе предусмотрено отслеживание курсора, его перемещения по экрану отображаются в числовых значениях *X*, *Y*. Значение *Z* вводится с клавиатуры, как значение высоты от нулевой горизонтальной плоскости, при этом окошко ввода координат становится подсвеченным синим цветом.

При построении некоторых элементов, например плато под строительство, при каждом отщелкивании на узловых точках система координат перемещается в этот узел, по завершении построения начало координат возвращается в прежнее место.

Программа позволяет выполнять чертежи с высокой точностью в двумерном пространстве, используя инструменты 2D.

Например, для построения чертежа строительной площадки необходимо соблюсти все размеры. Используем инструмент – «линия, проходящая через две точки» на вертикальной панели инструментов, как вспомогательную линию. Задаем координату первой точки в окошке значения *X*, затем нажимаем на клавиатуре клавишу **Таb**, окошко *Y* становится подсвеченным, вводим числовое значение с клавиатуры, нажимаем **Enter.** Определив местоположение первой точки, аналогичным образом вводим координаты второй точки.

Ввод координат с клавиатуры

При создании и редактировании элементов координаты точек могут задаваться не только указанием их на экране с помощью мыши, но и вводом их числовых значений с клавиатуры. Для ввода координат используются следующие клавиши:

- < X > для ввода координаты x;
- < Y > для ввода координаты y;
- < Z > для ввода координаты *z*;
- < r > для ввода полярного радиуса;
- < а > для ввода полярного угла.

Для построения окружности с предопределенным радиусом – значение радиуса проставляется еще в диалоговом окне параметров построения дуг/окружностей на вертикальной панели инструментов.

После нажатия клавиши соответствующее поле в координатном табло выделяется подсветкой (есть становится активным) и в нем с клавиатуры можно задать нужное значение выбранной координаты. По окончании ввода всех требуемых значений для подтверждения следует нажать клавишу **Enter**.

Вторая группа кнопок на координатном табло представляет кнопки ограничения или электронную рейсшину. С помощью этих кнопок происходит выравнивание объектов согласно заданным элементам, параллельно или перпендикулярно, в зависимости от выбранной кнопки.

Для ограничения активизируем нужный ограничитель (модификатор), подводим курсор к объекту, параллельно или перпендикулярно к которому нужно провести линию, курсор принимает форму галочки (выделяет). Затем щелкаем левой кнопкой мыши и курсор принимает форму пера, рисуем. С помощью этих кнопок аналогичным образом размещаем текстовой блок.

В нижней части координатного табло имеется **строка подсказки по текущей операции,** которая служит для ввода подсказок и сообщений на английском языке.

Команда	Где находится	Что означает	Вариант
1	2	3	<u>в клавиатуре</u> 4
Undo	 Меню Edit	Отмена предылушей команды	Ctrl + Z
Cut	Меню Edit	Вырезать в буфер	Ctrl + X
Copy	Meню Edit	Копировать в буфер	Ctrl + C
Paste	Меню Edit	Вставлять из буфера	Ctrl + V
Select All	Meню Edit	Вылелить все	Ctrl +A
Clear	Meню Edit	Очистить	
Set Origin	Meню Edit	Выбрать начало координат	
Set Local Zero level	Mеню Edit	Выбрать локальный нулевой уровень	
Convert Site Feature to Srface	Mеню Edit	Преобразовать участок топо- графического элемента	
Build Surface	Meню Edit	Построение поверхности	Ctrl +Shift + S
Drag	Meню Edit	Тащить	Ctrl + D
Rotate	Meню Edit	Вращать	Ctrl + E
Mirror	Meню Edit	Отображать	Ctrl + M
Drag a copy	Meню Edit	Перетаскивать копии	Ctrl + Shift +D
Rotate a Copy	Mеню Edit	Вращать копии	Ctrl + Shift + E
Mirror a Copy	Meню Edit	Отображать копии	Ctrl + Shift + M
NEW	Mеню File	Открывать новый File	Ctrl + N
Open	Mеню File	Открытие файла с указанием имени и места File	Ctrl + O
Open Template	Mеню File	Открытие шаблона с указанием задания имени и места File	
Close	Meню File	Закрыть File	Ctrl + W
Save	Meню File	Сохранять File	Ctrl + S
Save As	Mеню File	Сохранение файла под новым именем	
Page Setup	Mеню File	Открытие диалогового окна «Макет страницы»	
Print	Mеню File	Печать	Ctrl + P
Plot Setup	Mеню File	Настройка плоттера	
Plot	Meню File	Печать на плоттере	Ctrl + Shift + P

3.4. Вопросы — ответы ProSITE

1	2	3	4
Open Recent	Meню File	Открыть новый документ из	
Documents		предложенного списка	
Quit	Mеню File	Выход	Ctrl + Q
Plan View	Meню Options	Вызов диалогового окна с пара-	
		метрами плана	
3D View	Meню Options	Вызов диалогового окна с пара-	
		метрами просмотра в	
		аксонометрии	
Surface	Meню Options	Вызов диалогового окна с пара-	
		метрами поверхности	
Display Grid	Meню Options	Отображение координатной	
	M	сетки	
Snap to Grid	Meню Options	Привязка курсора к	
Set Ceil	Marra Ontiona	координатной сетке	
Set Grid	Menio Options	Настроика координатной сетки	Ctrl + C
Ghu	Menio Options	матрами координатной сатки	Ctil + G
Show All	Meuro Options	Показ всех слоев	Ctrl + Shift + I
Lavers	Menio Options	HORas BEEX CHOEB	
Layers	Meню Options	Слои	Ctrl +L
Preferences	Meню Options	Вызов полменю с настройкой	
1 references		программы	
Object Settings	Meню Options	Вызов диалогового окна с пара-	Ctrl + T
	1	метрами того объекта, с	
		которым происходит работа в	
		настоящий момент	
Set As Default	Meню Options	Выбор параметров по	
		умолчанию	
Restore	Meню Options	Восстановление фабричных	
Factory		параметров настройки	
Settings		программы	~ 1 -
Redraw	<u>Meню View</u>	Перерисовать	Ctrl + R
Zoom in	Meню View	Увеличить	Ctrl +/
Zoom out	Meню View	Уменьшить	Ctrl +Shift +/
Pan	Meню View	Переместить на другое место	Ctrl +,
Previous View	Meню View	Предыдущий вид	Ctrl + [
Fit in Window	Meню View	Отображение объекта по	Ctrl +`
		размеру рабочего окна	
Pan Scale	Meню View	Переместить с изменением	Ctrl +;
		размера объекта	-
Plan	Meню View	Показ плана	Ctrl + 2
3D Mesh	Meню View	Показ в аксонометрии рельефа	Ctrl + 3
		сеткой	
3D Contour	Meню View	Показ в аксонометрии рельефа	Ctrl + 4
		горизонталями	

1	2	3	4
3D Shading	Meню View	Показ в аксонометрии рельефа	Ctrl + 5
		покраской	
Rotate	Meню View	Вращение шаблона влево	
Template Left			
Rotate	Meню View	Вращение шаблона право	
Template right			
Rotate	Meню View	Свободное вращение шаблона	
Template Free			
Lock Template	Meню View	Запереть шаблон	
Show Template	Meню View	Показать шаблон	
Show Ponds	Meню View	Показать водоем	Ctrl + Shift + R
Hide Ponds	Meню View	Скрыть водоем	Ctrl + Shift + R

Часть 2 ОПЕРАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ProSITE

Глава 4. Построение модели поверхности

4.1. Построение границ местности

1. Выберите команду **New** в меню **File** (рис. 4.1, а). **ProSITE** откроет рабочую область размером 100 м по короткой стороне и 160 м по длинной стороне (рис. 4.1, б).



Рис. 4.1. Расположение команды New в меню File и рабочей области



Рис. 4.2. Расположение всплывающей панели инструментов «Boundary» в панели инструментов

2. В панели инструментов выберите инструмент «Boundary». Этот инструмент определят границу земельного участка на плане. Выберите произвольную форму границы (как в нашем случае) (рис. 4.2).

3. Определите точку, которая будет первым углом границы. (Переместите курсор в нужное место и щелкните мышкой).

4. Определите точку, которая будет следующим углом границы. Повторяйте этот шаг, пока не определите все углы границы.

5. Сделайте двойной щелчок, чтобы завершить построение границы (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Изображение границ поверхности

4.2. Алгоритм построения поверхности по точкам



1. В панели инструментов выберите инструмент **3D Point** (рис. 4.4).

2. Значение **Z** в координатном табло становится подсвеченным (рис. 4.5.). Введите высоту (значение **Z**) первой точки. При этом не нужно нажимать **Enter**.





Рис. 4.4. Положение инструмента **3D Point** на панели

3. Щелчком мыши внутри границы определите положение точки (рис. 4.6).



Рис. 4.6. Изображение первой точки поверхности

к поде поде та **3D Point** 3. Щелчком 4. Введите высоту второй точки (если она отличается от предыдущей) и щелчком мыши определите ее положение. Повторяйте этот шаг для всех точек (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Изображение точек поверхности

5. Нажмите клавиши **Ctrl-Shift-S**, чтобы построить поверхность (рис. 4.8).



Рис. 4.8. Изображение построенной поверхности

Примечание. Точностью вычисления можно управлять, изменяя плотность линий сетки (меню **Options** \rightarrow команда **Surface** \rightarrow в раскрывшемся окне свойств поверхности параметр **No. of mesh lines**) (рис. 4.9).
Surface Settings				
Calculation		Modification Affect Range © Given by polygon © Within: 33.00'		
		Cancel OK		

Рис. 4.9. Окно свойств поверхности

4.3. Автоматическое создание горизонталей по сканированным картам

1. Выберите команду **Open Template** в меню **File.** В открывшемся окне выберите файл, содержащий отсканированную карту.

Примечание. Файл должен быть в формате **TEF. ProSITE** откроет карту в новом окне. Карту для этого примера Вы можете найти на **CD-ROM ProSITE** <диск>\gsprosite.tif

2. Вы должны определить масштаб карты. Укажите две точки и задайте реальное расстояние между ними. Вы можете использовать функции масштабирования и панорамирования изображения для более точного определения.

Примечание. Вы должны знать реальное расстояние между этими двумя точками. Для получения точной модели измеряйте расстояние на местности, а не на карте. В нашем примере расстояние между двумя крайними точками нижней линии равно 90 м.

3. В панели инструментов выберите инструмент «Boundary». Этот инструмент определяет границу местности на плане. Выберите произвольную форму границы.

4. Определите точки границы местности. Повторяйте этот шаг, пока не определите все углы границы.

5. В панели инструментов выберите инструмент **Contour**. Этот инструмент определяет контуры в плане. Выберите метод **Autocontour**.

6. Значение **Z** в координатном табло становится подсвеченным. Введите высоту (значение **Z**) первой горизонтали. При этом не нужно нажимать **Enter**.

7. Щелкните мышкой на первом контуре карты. **ProSITE** автоматически распознает контур и визуализирует результат синей линией с двумя красными кругами на концах. Если программа не распознала контур до конца, то щелкните мышкой около того красного круга, где линия была прервана.

- а. Нажмите **Пробел,** когда программа распознает весь контур.
- б. Повторяйте шаги с 5 по 9, пока не определите все горизонтали.
- в. Нажмите Ctrl-Shift-S, чтобы построить поверхность.

4.4. Алгоритм изображения поверхности в аксонометрии

Рассмотренные выше примеры заключались в работе с моделью ландшафта в проекции с числовыми отметками (План) (рис. 4.10). Но программа позволяет получить изображение поверхности в аксонометрических проекциях (инструменты 3D). Для того чтобы получить такие изображения поверхности, необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать один из инструментов на горизонтальной панели.



Рис. 4.10. Инструменты горизонтальной панели для получения аксонометрического изображения поверхности

а. Если выбран инструмент «3D Сетка» (рис. 4.11), то аксонометрическое изображение поверхности будет представлено в виде сетки (каркаса).

б. Если выбран инструмент «3D Горизонтали» (рис. 4.12), то аксонометрическое изображение поверхности будет представлено в виде горизонталей.



Рис. 4.11. Аксонометрическое изображение поверхности в виде сетки



Рис. 4.12. Аксонометрическое изображение поверхности в горизонталях

в. Если выбран инструмент «3D Покраска» (рис. 4.11), то аксонометрическое изображение поверхности будет представлено в цвете.



Рис. 4.13. Аксонометрическое изображение поверхности в цвете

Аксонометрическое изображение поверхности можно вращать горизонтально или вертикально, используя клавиши курсора на вспомогательной клавиатуре (рис. 4.14).



Рис. 4.14. Клавиши курсора на вспомогательной клавиатуре

Примечание: плотность и цвет линий сетки можно регулировать, изменяя параметры в окне свойств **3D проекции** (меню **Options** \rightarrow команда **3D View**)(рис. 4.15).

Если величина аксонометрического изображения, по каким-либо причинам не устраивает пользователя, то его можно изменить. Для этого нужно воспользоваться инструментом «По размеру окна» в горизонтальной панели управления изображением (рис. 4.16). Эта команда масштабирует изображение так, чтобы оно было показано в рабочем окне в необходимой величине.

3D View Settings	
Surface color:	52
Display-	
House Plots	
Plateau/Slopes Roads	
Paths	
3D Block Models	
No. of mesh lines along the long side:	75 🖨
Rotation	
Angle step horizontal: 3	• ₿ 🕁
Angle step vertical: 3	• € _` →
	Cancel OK

Рис. 4.15. Диалоговое окно свойств меню **Options** → команда **3D View**



Рис. 4.16. Кнопка инструмента «По размеру окна» в горизонтальной панели управления изображением

Цвет фона аксонометрического изображения можно задавать, нажимая кнопку выбора цвета в горизонтальной панели управления

изображением (рис. 4.17). Цвет фона также устанавливается в окне параметров **Options** → **Preferences** → **Miscellaneous** (рис. 4.18). Оно содержит две палитры: **Background color** – **Plan view** (цвет фона плана) **Background color** – **3D views** (цвет фона аксонометрических изображений). Щелчком левой кнопки мыши эти кнопки активизируются. Удерживая эту кнопку, получаем изображение палитры и, не отпуская кнопку, выбираем необходимый цвет.



Рис. 4.17. Кнопка инструмента «Выбор цвета фона» в горизонтальной панели управления изображением

	Preferences:	Miscellaneous	•	
	Background cold	r - Plan view :	_	91
	Background cold	r - 3D views :	_	91
	Gravity Range:	2 pixels		
-				
-			Cancel	OK

Рис. 4.18. Диалоговое окно параметров **Options** \rightarrow **Preferences** \rightarrow **Miscellaneous**

4.5. Построение сечений поверхности

Иногда при работе с поверхностью требуется строить ее сечения для определения ее высотных характеристик в конкретном месте. Для этого необходимо воспользоваться следующим алгоритмом:

1. В панели инструментов выберите инструмент «Section» (сечение) (рис. 4.19).

2. Переместим курсор в начальную точку создаваемой линии сечения и щелкнем мышкой.



Рис. 4.19. Положение инструмента «Section» в вертикальной панели

3. Щелкните еще раз, чтобы построить линию сечения. Теперь ProSITE ожидает, пока вы укажете точку размещения сечения.

4. Переместите курсор в то место рабочего окна, где бы Вы хотели поместить сечение, затем щелкните мышкой. **ProSITE** нарисует сечение (рис. 4.20).



Рис. 4.20. Сечение поверхности

5. Если часть сечения оказалась вне экрана, щелкните на значке «По размеру окна» в панели управления изображением.

Примечание. Все необходимые параметры сечения можно менять, используя диалоговое окно инструмента «Section» (рис. 4.21).

<u> </u>		1 1			
Ĺ	Section Settings				Default
<u>.</u> ,	Scale:	1:1	•	_ u 1	
Ś	Vertical distortion:	1:1	•		
미지	Align sections			<u>]</u>	
<u>6</u>	Anchor point:	•	c i	ō	
l Ral	Layer 🖉				
- 24	3D Point Zero level 3D Point Contour Zero level contour				
H	Section	-	Cano	;el	OK

Рис. 4.21. Диалоговое окно настройки инструмента «Section» (сечение)

4.6. Определение затапливаемых участков

ProSITE содержит функцию **Show Ponds**, которая дает возможность определить пониженные участки рельефа. В таких участках обычно скапливается вода.

При условии, что создана модель ландшафта, содержащая пониженные участки, необходимо воспользоваться командой **Show Ponds** в меню **View** или клавиатурным вариантом **Ctrl+Shift+R.** Пониженные участки на проекциях с числовыми отметками окрасятся в синий цвет. В случае когда имеются построенные сечения, **ProSITE** отобразит водоемы также и на них.

Чтобы удалить изображения водоемов, следует воспользоваться командой **Hide Ponds** в меню **View** или клавиатурным вариантом **Ctrl+Shift+R**. Включать и выключать визуализацию водоемов можно также, используя клавиатурный вариант **Ctrl+Shift+R**.

4.7. Отображение координат XYZ

В текущем положении курсор не показывает числовые значения координат поверхности. Они отражаются только на координатном табло. Но программа **ProSITE** дает возможность отобразить текущие координаты курсора. Для этого необходимо воспользоваться командой **Scan Label.** Кнопка этой команды располагается на вертикальной панели инструментов (рис. 4.24).

1) В панели инструментов выберите один из вариантов инструмента «Scan Label». Один из вариантов позволяет определить только координату **Z** (рис. 4.25, а), другой – значения всех трех координат (рис. 4.25, б). Переход от одного варианта к другому возможен при переключении клавиши **Пробел**.



Рис. 4.24. Расположение всплывающей панели инструментов «Scan Label» в вертикальной панели

2) Переместите курсор в любую точку вашей поверхности, чтобы проверить ее координаты или возвышение.

Обратите внимание на стрелки рядом с каждой координатой. Эти стрелки показывают, увеличивается или уменьшается значение координаты при движении курсора. Если положение флажка по какой-то причине не устраивает пользователя, то его положение можно изменить нажатием клавиши **ТАВ** на клавиатуре.



Рис. 4.25. Варианты инструмента «Scan Label»

Примечание. Вы можете определять точность определения координат в диалоговом окне параметров инструмента «Scan Label» (рис. 4.26).

\overline{C}	Scan Label Settings		
+ + +	Scan Label		
$\overline{\circ}$	No. of decimals:		
5	Display: 💿 Z		
<u>737)</u>	C XYZ		
Z.			
۲			
Þ.	Cancel OK		

Рис. 4.26. Диалоговое окно инструмента «Scan Label»

4.8. Редактирование и изменение поверхности

С помощью инструмента «Scan Label» программа позволяет изменять величину возвышения (координату **Z**) площадок под здания, плато, а также отметки крайних точек сегментов дороги. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

В панели инструментов выберите инструмент «Scan Label».

1. Щелкните мышкой в том месте поверхности, для которого Вы хотите изменить возвышение. Значение \mathbf{Z} в координатном табло становится подсвеченным.

2. Введите новое значение возвышения и нажмите Enter.

Примечания:

• Если Вы изменяете возвышение обычной точки поверхности, изменения затронут часть поверхности вокруг этой точки.

• Если Вы изменяете возвышение горизонтали, щелкая на ней, изменения окажут действие по всей горизонтали.

• Нажмите Ctrl+Shift+S, чтобы изменения вступили в силу.

Чтобы определить размер области, на которую оказывает влияние изменение возвышения поверхности (Affect Range) команда Surface), откройте окно параметров поверхности Surface Settings (меню Options).

• Если Вы изменяете величину **Z** какой-либо точки или горизонтали, поверхность, окружающая эту точку (линию), изменяется только в пределах величины **Affect Range**.

• Когда в окне параметров поверхности в качестве размера изменяемой области выбрана опция **Given by Polygon**, то после ввода нового значения **Z** Вам необходимо задать полилинию – границу, в пределах которой будет изменяться поверхность.

• Опция Given by Polygon работает только при изменении возвышения точки (не линии.)

4.9. Построение гребней

При необходимости программа **ProSITE** позволяет изменять заданную поверхность, создавая гребни и впадины. Порядок операций следующий:

1. Предварительно можно задать величину Affect **Range** в окне параметров поверхности (меню **Options**, команда **Surface**).

2. В панели инструментов выберите инструмент «Ridge Line» (рис. 4.27).

Значение координаты **Z** в координатном табло становится подсвеченным. Это позволяет ввести соответствующее значение **Z** первой точки. При этом не нужно нажимать **Enter**.

Рис. 4.27. Положение в вертикальной панели инструмента «Ridge Line»

3. Щелкните мышкой в нужном месте, чтобы определить первую точку.

4. Введите значение Z для второй точки. Щелкните, чтобы определить вторую точку.

5. Задайте оставшиеся точки гребня (впадины), определяя возвышение каждой из них (если отличается от предыдущего) и щелкая мышкой в нужных позициях. 6. Завершите ввод точек двойным щелчком.

7. Нажмите Ctrl-Shift-S, чтобы изменения вступили в силу.

Примечание. Обратите внимание, что на сечении отображаются любые изменения поверхности или объектов, по которым проходит линия сечения.

4.10. Модификация горизонталей

Заданную поверхность можно изменять, редактируя ее горизонтали. Для этого выполняются следующие действия.

1. Предварительно можно задать величину Affect Range в окне параметров поверхности (меню **Options**, команда **Surface**).

2. В панели инструментов выберите инструмент **«Selections»** (рис. 4.28).



Рис. 4.28. Изображение инструмента «Selections» на вертикальной панели

2. Выберите горизонталь, которую Вы хотите изменить. На линии высвечиваются точки выбора (рис. 4.29).



Рис. 4.29. Изображение горизонтали с высвеченными точками выбора

3. Перетащите узел, который нужно изменить, в новое положение.

4. Щелкните мышкой, чтобы зафиксировать новое положение узла. Измененная горизонталь обозначается увеличенной толщиной линии (рис. 4.30).



Рис. 4.30. Измененная горизонталь изображается увеличенной толщиной линии

5. **ProSITE** позволяет добавлять новые или удалять существующие узлы на горизонталях. Нажмите **Ctrl** и щелкните левой клавишей мыши на линии, чтобы добавить узел или **Ctrl** и щелчок мышкой на узле, чтобы удалить его.

6. Редактирование формы линии возможно, если показать ее как кривую Безье, перемещая манипуляторы вершин. Включение и выключение манипуляторов происходит благодаря нажатию на клавиши **Ctrl+hift.**

7. Чтобы завершить эту процедуру, необходимо нажать Ctrl+Shift+S.

Примечание. Если выполнено сечение, то на нем отображаются любые изменения поверхности или объектов, по которым проходит линия сечения.

Глава 5. Создание и изменение элементов строительства

5.1. Создание плато

Одним из элементов ландшафта является плато – это горизонтальная площадка, которая вписывается в поверхность рельефа благодаря выемкам и насыпям. Для ее создания необходимо выполнить следующие действия:



Рис. 5.1. Варианты инструмента «Plateau/Slope» в вертикальной панели

1. В панели инструментов выберите один из вариантов инструмента «Plateau/Slope» (рис. 5.1).

2. Вводится в координатное табло значение координаты **Z**, которое соответствует возвышению плато.

3. Если выбран прямоугольный вариант плато, определите первый и второй углы плато, щелкая мышкой в нужных позициях. Определите противоположный край плато, щелкая мышкой в нужном месте.

4. При использовании других вариантов плато изломы его контура определяются щелчками.

5. После того как определен контур плато, **ProSITE** дает возможность изменить величину уклонов насыпей и выемок. (По умолчанию они равны 100 %). Для изменения величин уклонов следует воспользоваться диалоговым окном **Slant up** и **Slant down** в окне параметров инструмента «Plateau/Slope».

6. Завершается построение плато двойным щелчком или щелчком на самом изображении плато (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Изображение плато в проекциях с числовыми отметками и в аксонометрии

Примечание. Если необходимо изменить величину уклона от одной из сторон, нужно щелкнуть мышью на одной из сторон плато и нажать Enter, откроется диалоговое окно параметров Plateau/Slope. Введите новые значения, затем щелкните ОК, чтобы задать значения для других сторон, или щелкните Finish, если другие уклоны изменений не требуют. В этом случае нет необходимости нажимать Ctrl-Shift-S, **ProSITE** пересчитает поверхность автоматически.

5.2. Построение площадки под здание

В ряде проектов, которые можно представить в **ProSITE**, требуется изображение площадок под здания. Для их изображения необходимо выполнить следующие действия:

1. В панели инструментов следует выбрать один из вариантов инструмента «House Plot» (рис. 5.3), например, прямоугольник.

2. Используя координатное табло, нужно ввести базовый уровень.

3. На ранее построенном плато с помощью указателя мыши строится изображение площадки.

4. Завершение построения площадки щелчком мыши, когда курсор примет форму галочки панели инструментов (рис. 5.4).

Рис. 5.3. Варианты инструмента «House Plot» в вертикальной

Рис. 5.4. Изображение площадки в проекциях с числовыми отметками







Рис. 5.5. Изображение площадки под здание (аксонометрические проекции)



Рис. 5.6. Клавиши Увеличить и Уменьшить на горизонтальной панели инструментов

Полученное изображение площадки под здание можно преобразовать в аксонометрическое изображение, изменять масштаб которого можно с помощью клавиш **Увеличить** и **Уменьшить** на горизонтальной панели инструментов (рис. 5.6).

5.3. Изменение возвышения плато/площадок под здание



Рис. 5.7. Изображение инструмента «Scan Label» в вертикальной панели инструментов

В тех случаях, когда необходима коррекция изображенных элементов рельефа, ее можно выполнить с помощью инструмента «Scan Label», изменяя координату **Z** плато и площадок под здание.

1. В панели инструментов выберите инструмент «Scan Label» (рис. 5.7).

2. Щелкните в любом месте внутри площадки под здание. Значение **Z** в координатном табло становится подсвеченным.

3. Введите новое значение возвышения и нажмите **Enter**.

ProSITE пересчитывает изменения поверхности автоматически.

5.4. Создание дорог

Часто важным элементом проекта являются дороги.

1. Для построения дорог используют инструмент «Road». Он имеет несколько вариантов, из которых нужно выбрать для выполняемого проекта. Поэтому начинать изображение дорог нужно именно с этого действия (рис. 5.8).

2. Если параметры дороги отличаются от тех, что даны по умолчанию, то целесообразно использовать диалоговое окно **Road Settings**.

3. Теперь можно приступать непосредственно к построению изображения дороги. Сначала нужно задать щелчком начальную точку осевой линии первого сегмента дороги перпендикулярно сегменту границы, от которого начинается дорога. Для этого активизируйте соответствующую кнопку координатного табло.



Рис. 5.8. Положение инструмента «Road» в вертикальной панели инструментов

4.Щелкните, чтобы определить конечную точку дороги, если это прямолинейный вариант. Если выбран криволинейный вариант, то дальнейшее изображение осуществляется с помощью щелчков левой кнопкой мыши на выбранном направлении дороги.

5. Завершение построения изображения дороги нужно, выбрав команду **Build Surface** в меню **Edit** или нажать **Ctrl+Shift+S** (рис. 5.9).



Рис. 5.9. Изображение дороги в проекциях с числовыми отметками и аксонометрии

Примечания:

• Дороги, для которых было превышено любое из предустановленных значений уклона вдоль оси (Slope Along the Centerline) в диалоговом окне Road Settings, отображаются синим цветом.

• Дороги не могут быть построены, если некорректно заданы их параметры или координаты. **ProSITE** автоматически предупреждает

Вас, если один или больше сегментов не соответствует условиям, приемлемым для построения дороги. Такие сегменты отображаются красным цветом. Все «красные» дороги должны быть удалены.

5.5. Создание и скругление перекрёстков

Перекрестки **ProSITE** создает автоматически, в тех случаях, когда изображены две пересекающиеся дороги (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Изображение перекрестков дорог

Программа, как правило, выделяет сегмент перекрестка, в котором отсутствуют скругления. Для того чтобы их изобразить, необходимо в проекциях с числовыми отметками выполнить следующие действия:

1. Для выделения перекрестка нужно нажать клавишу **Shift** + щелчок на контуре перекрёстка. Появляются точки выбора.

2. Щёлкните на любом углу, который хотите скруглить. Открывается диалоговое окно **Road/Path Crossing Settings** (параметры перекрёстков). При этом необходимо обратить внимание на число в правом верхнем углу, показывающее количество выбранных пересечений. Можно выбрать несколько пересечений одновременно.

3. Задайте радиус скругления и выберите параметр All possible corners (Все возможные углы). Следует заметить, что величина радиуса скругления не должна превышать величины от точки пересечения до границы сегмента перекрестка.

4. Нажмите кнопку ОК. **ProSITE** скругляет все углы, для которых это возможно.

5. Чтобы изменить величину скругления, необходимо щёлкнуть на кривой, которую Вы хотите изменить, чтобы открыть диалоговое окно параметров перекрёстков.

6. Нажмите **ОК**.

7. Изменения на плане сразу вступают в силу. Чтобы сделать дорогу частью ландшафта, нажмите **Ctrl-Shift-S** (рис. 5.11).

Если все углы перекрёстка уже скруглены, то опция **All Possible Comers** затемнена.

В случае когда нужно снять выбор с перекрёстка, щёлкните на свободном месте экрана.



Рис. 5.11. Изображение перекрестка

5.6. Редактирование дорог

ProSITE даёт возможность менять возвышение узлов дороги, располагая ее ниже или выше уровня земли следующим образом.

1. В панели инструментов выбирается инструмент «Scan Label».

2. Производится щёлчок на первом слева перекрёстке, чтобы определить для него новое возвышение.

3. Значение Z в координатном табло становится подсвеченным, показывая, что **ProSITE** требует ввести новое возвышение. Вводится новое значение Z.

4. Выполяется команда **Build Surface**, чтобы только что сделанные изменения вступили в силу.

Примечания:

Первоначальные отметки узлов можно редактировать только таким образом. Перекрёстки ведут себя подобно узлам дорог, но не во всех отношениях.

Возвышение перекрёстка рассчитывается как среднее число ближайших узлов примыкающих дорог. Соответственно возвышение перекрёстка пересчитывается каждый раз, когда изменяется любой из узлов примыкающих дорог. С другой стороны, изменение возвышения перекрёстка не влияет на узлы дорог. Поэтому эффективнее будет, если сначала будут отредактированы узлы дороги, затем изменены отметки перекрёстков. Когда закончите редактирование, заново пересчитайте модель.

5.7. Создание пешеходных путей

Пешеходные пути (тропинки) подобны дорогам по способам их построения, но формируются они иначе. Сегменты дороги определяются законами ее функционирования. Она не всегда совпадает с поверхностью земли. Пешеходные пути каждой своей точкой принадлежат поверхности земли. Для построения пешеходных путей выполняем следующие действия:



Рис. 5.12. Варианты инструмента «Path» в вертикальной панели

1. В панели инструментов выберите один из вариантов инструмента «Path» (рис. 5.12).

2. Щелчком поместите начальную точку осевой линии первой тропинки в выбранное место.

3. Определите конечную точку создаваемого пешеходного пути (для прямолинейного варианта).

4. Если выбран криволинейный вариант, то нарисуйте кривую, щелчками определяя узлы.

5. Для завершения построения изображения сделайте двойной щелчок внутри границы участка или вне границ, чтобы направить пешеходный путь за пределы участка.

6. Выполните команду **Build Surface**, чтобы сделать путь частью ландшафта.

7. Просмотр трёхмерной модели участка дает окончательное представление о нем (рис. 5.13).



Рис. 5.13. Изображение пешеходного пути

5.8. Работа с инструментом «Узловая точка»

При работе в **ProSITE** может возникнуть ситуация, когда понадобится привязка к важным точкам участка, в которых нет узлов или углов уже созданных элементов. Такие точки можно выделить, располагая в них узловые точки, следующим образом.

1. В панели инструментов выбирается инструмент «Hotspot».

2. В месте расположения узловой точки нужно щелкнуть левой кнопкой мыши.

3. Этот шаг повторяется до тех пор, пока не определится положение всех горячих точек.

Поскольку курсор привязывается к узловым точкам, они могут оказать помощь в создании

объектов. Их можно временно размещать для того, чтобы помочь себе выполнить работу, которую по-другому сделать тяжело. После окончания работы можно избавиться от ненужных узловых точек.

1. Щелкните на значке инструмента «Hotspot».

2. В меню Edit выберите Select All Hotspots, или нажмите Ctrl-A.

3. Нажмите на клавиатуре backspace или delete.

Примечания:

• Вы можете определять цвет и слой для узловых точек, двойным щелчком на инструменте «Hotspot» открывая окно параметров узловых точек.



Рис. 5.14. Положение инструмента «Hotspot» в вертикальной панели

- Узловые точки отображаются только на Плане.
- Узловые точки не печатаются при выводе на принтер или плоттер.

5.9. Вычисление баланса грунта

Одной из функций программы **ProSITE** является подсчет фактического объёма грунта, который приходится перемещать при создании плато, дорог и тропинок. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Активизировав кнопку **Баланс грунта**, Вы получаете рассчитанный объём грунта для модели ландшафта (рис.5.15).



Рис. 5.15. Положение кнопки Баланс грунта в горизонтальной панели

2. **ProSITE** вычисляет объём модели ландшафта в сравнении с его первоначальным значением, как новое начальное значение $\Delta V=0$ (рис. 5.16). Начальное значение вычисляется при первом построении модели ландшафта (первом исполнении команды **Build Surface**). **ProSITE** принимает этот результат как приближённое начальное значение ($\Delta V=0$) и сравнивает всё более поздние вычисления с этим числом.

3. Сделайте изменения ландшафта, как описано выше (Создайте объекты ландшафта: участки под здания, плато, дороги. При построении дорог не забудьте перестроить поверхность перед вычислением баланса грунта).

4. Щёлкните кнопку **Баланс грунта**. **ProSITE** вычислит баланс относительно начального значения.

Примечания:

• Если текущая единица длины – метр, единица баланса грунта – кубический метр, если единица длины – футы и дюймы, баланс грунта вычисляется в кубических футах.

• Если Вы хотите заполнить текущее состояние модели как начальное значение для последующих вычислений, сбросьте начальное значение для расчётов щелчком на кнопку $\Delta V=0$ около кнопки Баланс грунта.



Рис. 5.16. Подсчитанный баланс грунта

5.10. Создание изображений зданий

Программа **ProSITE** позволяет изображать различные здания. Их параметры находятся в диалоговом окне инструмента «House».

1. Выбираем нужные параметры здания, предварительно активизируя кнопку инструмента «House» (рис. 5.17).



Рис. 5.17. Положение кнопки вариантов инструмента «House» в вертикальной панели

2. Выбрав место под здание, щелчком левой кнопки мыши строим его изображение (рис. 5.18).

3. Завершаем построение изображения здания двойным щелчком.

4. При необходимости можно посмотреть изображения зданий в аксонометрии (рис. 5.19).



Рис. 5.18. Изображение зданий в проекциях с числовыми отметками



Рис. 5.19. Изображение зданий в аксонометрии

5.11. 2D-инструменты для оформления плана участка

С помощью **2D**-инструментов на плане можно создать линии, дуги, кривые, произвольные линии, штриховки и размерные цепочки. Эти элементы видны только на **Плане.** Прежде, чем преступить к черчению, можно менять параметры каждого инструмента. Окно параметров раскрывается двойным щелчком на значке соответствующего инструмента.

Рассмотрим пример с построением прямой или ломаной линий.



Рис. 5.20. Положение инструмента «Line» в вертикальной панели

1. В панели инструментов выбирается один из вариантов инструмента «Line» (рис. 5.20).

изображении 2. При прямой линии щелчками наметим ее начало и конец. В случае когда изображается ломаная линия, каждый излом получается щелчком левой мыши. Построение параллельной кнопки прямой необходимо начать с выделения той прямой, параллельно которой нужно построить новую линию.

3. Щелчок завершает построение линий (рис. 5.21).



Рис. 5.21. Различные варианты изображения линий

Следующий пример – это построение кривой линии.

1. Выбираем один из вариантов инструмента «Circle/Arc» (рис. 5.22).



Рис. 5.22. Положение инструмента «Circle/Arc» в вертикальной панели

2. Щелчком левой кнопки мыши определите центр окружности.

3. Затем определите радиус, начальную точку дуги или окружности.

4. Третий щелчок определяет конечную точку дуги.

Примечание. Окружность можно получить, если завершающий щелчок будет произведен в начальной точке, иначе между точками начального и конечного щелчков будет построена дуга.

Теперь рассмотрим пример построения **произвольной линии**.

1. Выберем инструмент «Freehand Line» (рис. 5.24).

2. Щелкнем в начальной точке произвольной линии, затем, перемещая курсор в нужном направлении, щелчками создадим линию.

3. Щёлкнем ещё раз, чтобы закончить линию.



Рис. 5.23. Варианты изображения линии



Рис. 5.24. Положение кнопки инструмента «Freehand Line» на вертикальной панели



Рис. 5.25. Изображение линии **Freehand Line** в проекциях с числовыми отметками

ProSITE позволяет заполнять различные плоские фигуры, которые уже изображены, различной штриховкой. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрать вариант инструмента (рис.5.26). Диалоговое окно этого инструмента позволяет производить его настройку.



Рис. 5.26. Положение кнопки инструмента «Fill» в вертикальной панели

2. Щелчками левой кнопки мыши изображаем нужную форму плоской фигуры.

3. Завершающий щелчок **ProSITE** создаст штриховку (рис. 5.27).





ProSITE позволяет перемещать заполненные плоские фигуры. Для этого необходимо выделить их, активизируя инструмент «Selection».

В центре фигуры появится изображение точки. Это признак того, что фигуру можно мышкой перетащить в нужное место.

Если возникает необходимость, **ProSITE** позволяет наносить размеры на объекты, изображенные в проекциях с числовыми отметками. Для этого выполняем следующие действия:

1. Выбираем один из вариантов инструмента **Dimension** (рис. 5.28).



Рис. 5.28. Варианты инструмента «Dimension» на вертикальной панели

2. Если выбран вариант линейного размера, то щёлкаем на линии, которую нужно образмерить, протаскиваем указатель мыши на необходимую величину от этой линии. Щёлкните ещё раз.

3. Для простановки угловых размеров ставим курсор в вершину угла, щелкаем левой кнопкой мыши. Растягиваем изображение размерной линии на нужную величину. Еще один щелчок завершает построение размерной линии.

4. Простановка высотных отметок заключается в щелчке в нужном месте. Размер будет поставлен (рис. 5.29).

Примечание:

Настройка параметров инструмента «Dimension» осуществляется в его диалоговом окне.



Рис. 5.29. Варианты проставленных размеров в проекциях с числовыми отметками

5.12. Выполнение шрифтовых работ

Программа **ProSITE** представляет достаточно большие возможности в выполнении шрифтовых работ. Ввод и редактирование текста осуществляется в специальном текстовом окне. Для его вызова активизируйте инструмент «Text» на вертикальной панели инструмента, расположенной слева. Щелкните левой кнопкой мыши и в левом верхнем углу появится текстовое окно для набора текста (рис. 5.30). Набор осуществляется с клавиатуры. Так как в программе не предусмотрена разметка страниц, то перенос на другую строку осуществляется пользователем, применяя клавишу **Enter**. В противном случае текст будет выполняться в одну строку, причем границ ввода текста не имеется, абзацы не выделяются.



Рис. 5.30

В дальнейшей работе с текстом возможно формирование в блоки различной высоты и ширины. Для этого нужно выделить текст инструментом «Selection» и «растягивать» за узловые точки.

С помощью инструмента «Text» пользователь имеет возможность выполнять следующие действия:

• Редактировать текст непосредственно в текстовом окне стандартным образом, использовать символы и числовые значения, предусмотренные Windows.

• Осуществлять выбор типа шрифта в диалоговом окне. Для вызова диалогового окна непосредственно с панели инструмента необходимо два раза щелкнуть левой кнопкой мыши или в Меню Options выбрать команду **Text Settings** при активизированной кнопке «Text» на панели инструментов.

• Выбирать цвет шрифта.

• Выравнивать текст по левому краю, по правому краю и по центру.

• Определять местоположение текста на рабочей поверхности. Для этого нужно выбрать щелчком левой кнопки мыши нужное расположение якорной точки. Якорная точка определяет, в каком месте от точки ввода текста расположится сам текст, в верхнем левом углу или в центре, всего девять позиций, затем активизировать инструмент **Locate text** на горизонтальной панели, рядом с курсором появится точка, она привязана к углам сетки. Переместите в нужное место и щелкните левой кнопкой мыши, в правом верхнем углу откроется текстовое окно, наберите текст, **ОК** и надпись отобразится в указанном месте.

Текст можно располагать параллельно или перпендикулярно выбранному объекту:

1. Активизируйте инструмент «Текст».

2. Нажмите на кнопку «перпендикуляр» или «параллельность» на координатном табло.

3. Выделите инструментом «Selection» (стрелка) объект, например, грань строительной площадки.

4. Всплывет текстовое окно, выполните набор текста и щелкните ОК.

• Устанавливать размер шрифта в миллиметрах.

• Задавать угол наклона надписи.

• Перетаскивать текст в любом направлении, используя инструмент «Selection». Выделите прямоугольником текстовой блок, высветятся узловые точки, уцепите курсором одну из них и перетащите в нужное место.

Глава 6. Определение границ земляных работ

6.1. Земляные работы

Земляные работы широко распространены в строительстве – промышленном, гражданском и гидротехническом. Применяются они при планировке строительных площадок, при отрывке котлованов для сооружений, при отрывке траншей для подземных трубопроводов, при сооружении земляных плотин, дамб, выемок и насыпей, в железнодорожном и автодорожном строительстве и при строительстве каналов.

Широко распространены земляные работы и при добыче в карьерах таких строительных материалов, как песок, глина, гравий, известняк, камень, которые используются преимущественно в промышленности по изготовлению строительных деталей и кирпича и при приготовлении бетонной смеси.

Основными видами земляных работ являются следующие:

– рытье котлованов для промышленных, гражданских и гидротехнических зданий и сооружений, в которых размещаются подземные части их, преимущественно фундаменты (после устройства фундаментов котлованы засыпаются землей);

- устройство железнодорожных и автодорожных выемок;

– устройство траншей для всех видов подземных коммуникаций – кабелей и трубопроводов воды, канализации, нефти и газа;

– устройство каналов, начиная с малогабаритных осушительных и оросительных и кончая магистральными большой протяженности.

– устройство насыпей различного назначения – железнодорожного и автодорожного полотна, земляных плотин, дамб и перемычек;

– планировка строительных площадок;

– вскрышные работы в карьерах строительных материалов и полезных ископаемых при добыче их открытым способом.

Производство земляных работ обходится довольно дорого. Так, в крупном промышленном строительстве стоимость земляных работ достигает 15 % от стоимости всех строительно-монтажных работ. Удельный вес стоимости земляных работ в железнодорожном, автодорожном и гидротехническом строительстве еще больше.

Трудоемкость земляных работ по всем видам работ в промышленном строительстве достигает 20%, а в железнодорожном, автодорожном и гидротехническом строительстве она еще выше.

Так как в общем комплексе строительных работ земляные работы занимают весьма значительное место, дальнейшему их совершенствованию должно уделяться особое внимание [5]. Определение границ земляных работ средствами компьютерной программы значительно удешевляет стоимость проектных работ. В учебных целях студентам направлений «Строительство», «Землеустройство и кадастры», «Дизайн» и «Архитектура» предлагается выполнение курсового проекта соответствующей профессиональной направленности. Целью курсового проекта является формирование профессиональных компетенций. Задачи курсового проекта – углубленное изучение содержательной и операционной частей учебного курса компьютерной графики.

6.2. Структура и содержание курсового проекта

Примерные темы курсового проекта предложены в двух направлениях – профессиональном и практическом:

Первое, профессиональное направление, предусматривает выполнение курсового проекта по компьютерной графике, как средство графического оформления контрольной, курсовой работы или проекта по другим учебным дисциплинам профессионального цикла.

1. Определение границ земляных работ:

- построение строительной площадки с подъездными путями;
- создание автомобильной и железнодорожной развязки;

• создание искусственного водохранилища с элементами строительства, плотины и других гидротехнических сооружений;

• определение водосборной площади;

• проведение трубопроводов, водоотведения и другие работы по водоснабжению.

Второе направление, практическое, ориентирует студентов на изучение возможностей программы, ее средств, инструментов, функций.

2. Построение модели топографической поверхности с элементами строительства:

- ландшафт среды с малыми архитектурными формами;
- генеральный план поселка;
- выполнение топографических чертежей.

По структуре курсовая работа практического и профессионального характера состоит из:

– введения, в котором раскрываются актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи работы;

 основной части, которая состоит из двух разделов: в первом разделе содержатся теоретические основы разрабатываемой темы; вторым разделом является практическая часть, которая представлена чертежами; – заключения, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы;

– списка используемой литературы;

– приложения.

По содержанию курсовой проект может носить конструкторский (графическое оформление курсового проекта любой учебной дисциплины) или технологический (функциональные возможности компьютерной программы) характер и включает в себя пояснительную записку и практическую часть.

Пояснительная записка курсового проекта конструкторского характера включает в себя:

 введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируется цель;

– расчетную часть, содержащую расчеты по профилю специальности; если требуется;

– описательную часть, в которой приводится описание алгоритмов работы компьютерной графики и его особенности;

– заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможностей использования материалов работы;

- список используемой литературы;

– приложения.

3. Практическая часть курсового проекта представлена чертежами, выполненными в компьютерной программе и вручную в соответствии с выбранной темой.

Объем пояснительной записки курсового проекта должен быть не менее 5–10 страниц печатного текста, объем графической части – 2 листа формата А2.

6.3. Пример выполнения типового курсового проекта «Определение границ земляных работ»

Тема курсового проекта выбирается студентами из предложенных преподавателем направлений курсового проекта. Однако у студентов имеется возможность выполнения типового проекта с обязательными элементами творчества. Типовой проект выполняется на основе индивидуального варианта задания. Задание – это графическое изображение границы земельного участка, топографической поверхности, строительной площадки и дороги (прямолинейной или криволинейной) (рис. 6.1, 6.2, 6.3). Творческая часть выполняется на копии варианта или создается новый вариант по желанию студента. Элементы творчества включают в себя архитектурные объекты по выбору – тропинки, дома, водоемы, бассейны, декоративные подпорные стенки и др. (рис. 6.4).



Рис. 6.1. Варианты задания типового проекта



Рис. 6.2. Типовой курсовой проект. План



Рис. 6.3. Типовой курсовой проект Аксонометрия



Рис. 6.4. Типовой проект с элементами творчества. План



Рис. 6.5. Типовой проект с элементами творчества. Аксонометрия

Для выполнения типового курсового проекта «Определение границ земляных работ» необходимо придерживаться такой последовательности:

- 1. Построение границы земельного участка.
- 2. Построение рельефа топографической поверхности.

3. Построение шаблона строительной площадки инструментами 2D-черчения.

4. Построение строительной площадки инструментами 3D-чер-чения.

- 5. Построение дороги.
- 6. Построение архитектурных объектов.
- 7. Построение сечения.
- 8. Графическое оформление курсового проекта.

6.3.1. Построение границ земельного участка

Существует два способа построения границы участка – приближенный и точный по координатам.

Перед выполнением границы земельного участка необходимо определить его размеры, мм, по выданному варианту задания. Например, размеры земельного участка равны 110×95 мм. Переведем эти размеры в метры, применив масштаб 1000:1.

В **ProSITE** по умолчанию применяется дюймовая (английская) система измерения, для создания проекта необходимо изменить настройки, в меню **Options** выбираем команду **Preferences**, в подменю открываем диалоговое окно **Drawing Units**, где устанавливаем единицу длины, м, угловые размеры, град. Количество десятичных знаков будет равно нулю (рис 6.6).



Рис. 6.6. Установка единиц измерения проекта

Приближенный способ построения:



1. Активизируем инструмент границы щелчком мыши. Если удерживать мышь 1–2 с, появится список вариантов изображения границ. Варианты: 1) прямоугольная; 2) ломаная из вертикалей и горизонталей; 3) произвольный прямоугольник. Выбираем первый вариант.

2. Устанавливаем курсор в левый верхний угол рабочего окна, щелкаем левой кнопкой мыши, курсор изображен карандашом. Карандашом проводим линию, (удерживаем л.к.м. нажатой), щелкаем, растягиваем участок до нужного размера, отслеживая размеры на координатном табло.

3. Завершаем работу еще одним щелчком левой кнопки мыши.



Точный способ построения по координатам:

1. Активизируем инструмент границы щелчком мыши. Выбираем вариант – прямоугольная граница земельного участка.

2. В соответствии с заданным вариантом строим точки по координатам, для этого нужно установить начало координат «по умолчанию», т.е. в нижнем левом углу.

3. Для ввода координат на координатном табло используем следующие клавиши на клавиатуре (язык – английский):

- **<X>** для ввода координаты *x*;
- **<Y>** для ввода координаты *y*;
- **<Z>** для ввода координаты *z*;
- <**r**>для ввода полярного радиуса,
- <a> для ввода полярного угла.

Выбранное окошко становится подсвеченным синим цветом, для перехода в другое координатное окошко используется клавиша **«Tab»** с клавиатуры.

4. Установив начальную точку, двойным щелчком мыши фиксируем первую точку, при вводе последующих точек мышь не использовать. Для завершения построения точки нажмите **«Enter»**.

5. После построения всех точек границ земельного участка, двойным щелчком левой кнопки мыши завершаем построение границы топографической поверхности.

Примечание. Начальная точка границы поверхности является замыкающей (конечной).

6.3.2. Построение рельефа топографической поверхности

1. Внимательно рассмотрите и проанализируйте вариант рельефа топографической поверхности.

2. Активизируйте инструмент вертикальной панели «Горизонтали», выберите необходимый вариант, например «построение горизонталей при помощи прямолинейных звеньев».

3. Значение Z на координатном табло становится подсвеченным – вводим значение возвышения.

4. Начните работу с самых больших числовых отметок, указатель мыши изображен

ProSITE File Edit Options View Window untitled1 Prosecution of the second second

крестом. Нажимаем левую кнопку мыши, теперь курсор в виде пера белого цвета. Перемещаем мышь (удерживаем нажатой), рисуем горизонталь, отщелкивая на изгибах (черное карандаш). Завершаем построение рельефа поверхности двойным щелчком левой кнопки мыши. Если горизонталь выполнена правильно, она становится интенсивночерного цвета, курсор приобретает форму перекрестья. Повторяем действия для рисования каждой горизонтали.

5. В меню Edit выберите команду Build Surface или нажмите Cntrl-Shift-S на клавиатуре, программа рассчитает вашу поверхность. Теперь вы можете посмотреть поверхность в аксонометрии, нажмите кнопки 2, 3, 4 в горизонтальной панели инструментов.



На рис.6.7 показано соответствие заданного рельефа поверхности рельефу поверхности, пересчитанной программой. Возможно, Ваше изображение поверхности не будет соответствовать заданному варианту:

• если расстояние между горизонталями слишком большое или углы участка остаются незаполненными горизонталями, то в этом случае программа примет участок за поверхность с нулевым возвышением;

• если не указывать числовую отметку каждой горизонтали в координатном табло.



Рис. 6.7. Рельеф поверхности, созданной программой, соответствует варианту задания

Примечание. Для удобства построения топографической поверхности и остальных объектов задания нанесите на бумажный вариант задания вспомогательную сетку. Сетка должна соответствовать координатной сетке программы (рис 6.8). Шаг координатной сетки равен 10 м, на бумажном варианте этот шаг будет равен 10 мм.

<u>r</u>	Grid Settings	
· · . 2- 0	Show Grid	Color: 93
5	Miways O Within Grid Gravity Range:	20 pixel
<u></u>	Minimum distance of grid lines:	10 pixel
<u>~</u> ,	Grid Parametres	
	Origin Xo:	
P	Origin Yo:	
	Step horizontal (a): Step vertical (b):	10 10
* \ L ©	Slant horizontal (alpha): Slant vertical (beta):	0 30 ³⁰ ³⁰ ³⁰ ³⁰ ³⁰ ³⁰ ³⁰ ³⁰
0, ~~		Cancel

Рис. 6.8. Параметры координатной сетки в диалоговом окне Set Crid в меню Options

Для наглядности изображения в меню **Options** необходимо задать параметры в диалоговом окне команды **Plan View**.

• **Contour Step** – расстояние между горизонталями или шаг горизонталей, называемый высотой сечения, равен 1 м.

• Contour Label on Each – горизонтали земной поверхности имеют числовые отметки, обозначить каждую горизонталь.

В диалоговом окне инструмента «Горизонтали» необходимо установить высоту размерного числа, соответствующую данному изображению (рис. 6.9).
			Contour Settings	Selected : 13
Plan View Settings		•••	Contour	
Contour Step:	1		Color:	42
Contour Label on Each:	1	<u></u>	Elevation:	
🔽 Show Contour Label			Contour Label	
Calculating contours			Arial	✓ _ ↓ 1 _ I ■ M↓5 mm
 Faster Better 	Cancel OK			Cancel

Рис. 6.9. Задание необходимых параметров в диалоговых окнах «План» и «Горизонтали»

На рис. 6.10 приведен граф построения рельефа топографической поверхности, наглядно показывающий, какие инструменты и команды программы задействованы в создании рельефа.



6.3.3. Построение шаблона строительной площадки инструментами 2D черчения

При выполнении проектов возникает необходимость в создании земляного сооружения более сложной формы, чем позволяют инструменты и средства компьютерной программы ProSITE, такие как «Создание плато с наклонными сторонами» и «Создание плато с вертикальными сторонами».

Границы земляных работ это построение насыпей и выемок строительной площадки, с заданным уклоном. При определении границ выполняется позиционная задача начертательной геометрии – определение линии пересечения поверхности постоянного уклона с топографической поверхностью. В компьютерной программе данная задача решается самой программой, при помощи инструментов. Последовательность выполнения данного задания представлено графом (рис. 6.11).



Рис. 6.11. Граф построения шаблона строительной площадки инструментами 2D-черчения

1. Исходные данные строительной площадки определяются согласно варианту.

2. Координата Z – это числовая отметка, изображенная на строительной площадке в прямоугольнике.

3. Месторасположение строительной площадки определяется согласно варианту. Необходимо соблюдать точность размещения площадки относительно границы нулевых работ (горизонталь, имеющая одинаковую числовую отметку с указанной числовой отметкой в прямоугольнике), например числовая отметка строительной площадки – 18, значит, нужно определить, в каком месте 18 горизонталь пересекается границей строительной площадки, и каковы координаты точек ее пересечения (см. рис. 6.2).

4. Шаблон строительной площадки (плоский контур) строится инструментами 2D-черчения. Чертежи, выполненные инструментами «2D-черчения», не изменяют трехмерное изображение, они видны только на плане (см. рис.6.11).

Пример построения плоского контура (шаблона):

а. Разместить плоский контур в левом нижнем углу рабочего окна под топографической поверхностью.

б. Перенести начало координат в это место, для чего в меню Edit выбрать команду Set Origin, щелчком левой кнопки мыши определить новое месторасположение начала координат.

в. Выбрать инструмент «Полилиния», первый вариант (прямоугольник с указанием двух противоположных углов). Поместить курсор в начало координат, зафиксировать первую точку щелчком левой кнопки мыши (л.к.м.), курсор изменит форму с галочки на карандаш. Координата X равна размеру контура по горизонтальной стороне, набрать число с клавиатуры в координатном табло, нажать Enter. Координата Y равна размеру контура по вертикальной стороне, вводится аналогично X. В зависимости от направления (вверх + или вниз от рабочего окна) ставится знак – или +. Рисуем прямоугольник, завершаем построение л.к.м.

г. Выполнить центровые линии для построения полуокружности, для этого выбираем инструмент «Линия», назначаем тип (**Dot& Dashed** – штрихпунктирная линия) и цвет (красный) линии в горизонтальной панели инструментов (слои) или в диалоговом окне инструмента. Координаты вводим с клавиатуры без мыши.

д. Выполнить полуокружность, инструмент «Окружность/дуга» с предустановленным радиусом. В диалоговом окне инструмента задаем размер радиуса. Помещаем курсор в точку пересечения центровых линий, рисуем дугу, завершаем построение л.к.м.

е. Перенести шаблон на топографическую поверхность.

6.3.4. Построение строительной площадки инструментами 3D-черчения

В меню «Edit» выбираем команду «**Drag a Copy**», при этом переместится копия шаблона и в случае неудачного перемещения операцию можно повторить. Инструментом «Стрелка» обводим контур, удерживая нажатой клавишу **«Shift»,** выделяются все элементы шаблона (группируются), в противном случае перенесутся отдельные элементы. Осуществляем перенос в необходимое место.

1. Шаблон строительной площадки служит нам в качестве подложки, инструментом «Создание плато с наклонными сторонами» (Pla-

te/Slope) производим обводку шаблона. Чтобы обводка проводилась качественно, нужно отключить видимость и активность слоя «Горизонтали». Меню «**Options»** → «**Layers»** → «**Contour»** щелчком л.к.м «замочек» закрыть и «погасить солнышко».

2. В диалоговом окне **Platau/Slope** вертикальной панели инструментов задать числовые параметры насыпи и выемки.

• Slant up – выемка, уклон вверх 50 %.

• Slant down – насыпь, уклон вниз 100 %.

3. Обводка шаблона. Активизируем интрумент «Plate/Slope», выбираем вариант – произвольный многоугольник. Фиксируем первую точку. Важно запомнить координаты первой точки, когда курсор имеет форму черного карандаша. Обводим курсором (черный карандаш) шаблон. При нахождении курсора на линиях шаблона он имеет форму ребристого карандаша. Дугу обводим короткими хордами. По завершении обводки координаты конечной точки должны совпасть с координатами начальной, это отслеживается на координатном табло.

4. Два щелчка левой кнопки мыши завершат построение строительной площадки с заданными уклонами.

5. Чтобы программа преобразовала план в трехмерное изображение, в меню **Edit** выбрать команду **«Build Surface»** или Ctrl+Shift+S на клавиатуре (рис. 6.11). Граф построения строительной площадки, объединяющий два этапа, показан на рис.6.12.



Рис. 6.12. Граф алгоритма построения строительной площадки инструментами 3D черчения



Рис. 6.13. Граф построения строительной площадки

6.3.5. Построение дороги

Алгоритм построения дороги представлен в подразд. 5.4 настоящего пособия. В дополнение к данному алгоритму следует отметить:

• Дорогу рекомендуется проводить от границы строительной площадки до границы участка.

• Необходимо отключить слои в целях точной привязки к границе строительной площадки.

• Необходимо включить функцию электронной рейсшины перпендикулярно на координатном табло.

• Дорогу продлить до конца земельного участка

Граф, показывающий последовательность и какие инструменты, параметры задействованы в построении дороги, представлен на рис.6.14, на рис.6.15 представлен граф «Создание и скругление перекрестков».



Рис. 6.14. Граф построения дороги



Рис. 6.15. Граф «Создание и скругление перекрестков»

Алгоритм построения сечения топографической поверхности и строительной площадки приведен в подразд. 4.5.

Графическое оформление проекта и его содержание определяются преподавателем (см. рис.6.2).

6.4. Подсчет баланса грунта

Балансом грунта называется – соотношение вынутого грунта к насыпанному грунту.

Компьютерная программа ProSITE имеет полезную функцию, представляющую дополнительную количественную и качественную информацию: функцию проверки объема земляных масс и баланса грунта. На рис. 6.16 представлен граф функции подсчета баланса грунта.



Рис. 6.16. Граф подсчета баланса грунта

Сравнение объёмов земляных работ по устройству выемок и насыпей на строительной площадке представляет собой баланс земляных масс, который может быть активным (положительным), если объём выемок превышает объем насыпей, и пассивным (отрицательным), если объем выемок меньше объема насыпей. В первом случае излишний грунт вывозят со строительной площадки в отвалы, во втором – недостающий для устройства насыпей грунт завозят со стороны. Поскольку вывозка грунта за пределы площадки нежелательна, так как она повышает сроки и стоимость строительства, следует стремиться к тому, чтобы весь грунт из выемок укладывался без остатка в насыпи, т.е. чтобы на площадке соблюдался нулевой баланс. Для получения такого равенства нужно определить оптимальную числовую отметку планировки площадки, при которой будет достигнут нулевой баланс земляных масс. С помощью инструментов редактирования можно определить такую числовую отметку и произвести изменения земляного сооружения. При этом выполняется сброс баланса грунта. Затем с помощью команды «подсчет грунта» на горизонтальной панели управления экраном получаем новое значение баланса грунта.

6.5. Создание малых архитектурных форм средствами ProSITE

С помощью инструмента «**Создание плато с вертикальными сторонами**» можно строить малые архитектурные формы, применяемые в проектирование ландшафтной среды (рис. 6.17).

Архитектурные формы, такие, как подпорные стенки, применяются для террасирования садового участка. Террасирование участка – это формирование горизонтальных уступов (террас), укрепленных подпорными стенками. Подпорные стенки выполняют как практическую, так и декоративную функцию. Конструкция и декор подпорных стенок могут быть самыми разнообразными. Террасы могут иметь грунтовые откосы, либо укрепляются с помощью подпорных стенок, которые выполняют как практическую, так и декоративную функцию. На участке с уклоном или сложным рельефом они позволяют провести террасирование, на ровной поверхности невысокие подпорные стенки могут выделить часть приподнятого сада. Это придаст участку своеобразный рельеф и объемность, сделает его визуально интереснее. (рис. 6.17, 6.18).



Рис. 6.17. Возможности инструмента «Создание плато с вертикальными сторонами»



Рис. 6.18. Малые архитектурные формы

Устройство искусственных водоемов – великолепное и в то же время оригинальное средство для оформления садового участка. Известно, что во все времена человек стремился жить вблизи воды. Как правило, на садовом участке вода может выступать в качестве основного элемента дизайна или дополнять другие элементы планировки (посадки, декоративные водопады, мостики, лестницы, открытые беседки).

Алгоритм построения архитектурного объекта инструментом «Создание плато с вертикальными сторонами»

Для построения архитектурных объектов необходимо:

1. На вертикальной панели инструментов активизировать данный инструмент.

2. Выбрать необходимый вариант (чаще используется вариант «произвольный многоугольник»).

3. В диалоговом окне инструмента вводим цвет создаваемого объекта.

4. Значение **Z** на координатном табло становится подсвеченным синим цветом. С клавиатуры вводим новое числовое значение, мышью рисуем нужный архитектурный объект, завершаем работу двойным щелчком левой кнопки мыши.

5. В меню **«Edit»** выбираем команду **«Build Surface»** или клавиатурный вариант **«Ctrl+ Shift+S».**

6. Программа выполняет преобразование поверхности.



Рис.6.19.Возможности инструментов «Создание дорог» и «Создание пешеходных путей» в построении малых архитектурных форм

Алгоритм построения малых архитектурных форм инструментами «Создание дорог» и «Создание пешеходных путей»

С помощью инструментов «Создание дорог» и «Создание пешеходных путей» выполняются подъездные пути к ландшафтному участку, дорожки на территории участка, возможно построение мостиков и пандусов.

Для построения этих архитектурных объектов необходимо:

1. На вертикальной панели инструментов активизировать данный инструмент.

2. В диалоговом окне инструмента ввести параметры архитектурного объекта, цвет создаваемого объекта.

3. Выбрать необходимый вариант.

4. С помощью мыши создать дорогу, отщелкнуть левой кнопкой мыши узлы дороги, узлы нужны для дальнейшего редактирования и изменения объекта.

5. Для изменения варианта построения дороги нажать клавишу «Tab» на клавиатуре.

6. Завершить работу двойным щелчком левой кнопки мыши.

7. В меню «Edit» выбрать команду «Build Surface» или клавиатурный вариант «Ctrl+ Shift+S».

8. Программа выполняет преобразование поверхности.





Рис.6.20. Создание террас. План. Аксонометрия

6.6. Вопросы — ответы ProSITE

1. Для чего предназначена программа ProSITE?

Программа предназначена для разработки модели ландшафта и планировки участка, предназначенного для ландшафтных архитекторов, градостроителей и строителей дорог.

2. В каких дисциплинах можно использовать ProSITE ? Топографии, геодезии, гражданском строительстве.

3. Перечислите элементы интерфейса программы ProSITE

- Строка Меню.
- Вертикальная панель инструментов.
- Горизонтальная панель управления экраном.
- Координатное табло.
- Рабочее поле программы.

4. Каковы размеры рабочего поля в реальных единицах измерения? 160 м по длинной стороне и 100 м по короткой стороне рабочего поля.

5. Если в углу пиктограммы инструмента изображен черный треугольник, что это значит?

У данного инструмента имеются варианты.

6. Для чего предназначен инструмент – указатель (стрелка)? Инструмент предназначен для:

• выбора элементов: щелкните курсором-указателем на контуре конструктивного элемента или нарисуйте рамку выбора вокруг или с пересечением выбираемых элементов;

• добавления или удаления элементов из множества выбранных: Shift+щелчок на элементе;

Чтобы удалить неправильный объект или отменить команду в меню Edit, надо выбрать команду Undo, эта команда отменит только что произведенную команду, если вы отменили то, что не следовало отменять, надо повторно нажать на команду Undo. Для удаления используем инструмент «выделение», активизируем инструмент нажатием левой кнопки мыши, обводим объект прямоугольной рамкой, изображенной штриховой линией, объект становится подсвеченным, затем нажимаем клавишу Delete с клавиатуры.

7. С помощью этого инструмента осуществляются операции по выделению, редактированию и удалению.

С помощью какой команды осуществляется отмена нежелательного действия? Укажите путь.

8. Как производится ввод абсолютных координат?

Ввод абсолютных координат производится в следующих форматах:

1. Декартовы координаты (прямоугольные) три взаимоперпендикулярных оси *X Y Z*. Для ввода координат указывается расстояние от точки до начала координат, а также направление (+ или –).

2. Полярные координаты, при вводе указывается расстояние на котором располагается точка от начала координат, а также величина угла, образованного полярной осью и отрезком, мысленно проведенным через данную точку и начало координат. Угол задается в градусах против часовой стрелки. Значение <u>О</u> соответствует положительному направлению оси OX.

9. Как производится ввод относительных координат?

Ввод относительных координат задают смещением от последней веденной точки. ProSITE позволяет работать как в декартовой, так и в полярной системе координат. Для переключения служат две кнопки

на координатном табло. Одна из которых относится к декартовым координатам, а другая к полярным. Когда кнопка нажата, координатное табло показывает относительные координаты.

В каких единицах измерения осуществляется проектирование в ProSITE.

В ProSITE проектирование ведется в реальных единицах измерения, то есть все элементы проекта создаются со своими реальными размерами, в результате чего создается трехмерная модель топографической поверхности в масштабе 1:1. Проектирование может вестись как в метрической, так и в английской (дюймовой) системе единиц измерений.

10. С какой системой координат связаны значения координат?

Значения координат всегда связаны с некоторой системой координат, по умолчанию в ProSITE используется так называемая мировая система координат, MCK – World Coordinate System [WCS]. Она определенна так, что ось ОХ направлена слева направо, ось *OY* – снизу вверх, ось *OZ* – перпендикулярно экрану, вовне.

11. В каком состоянии могут находиться слои?

Слой может находиться в одном из следующих состояний:



активный или фоновый;

видимый или погашенный.

12. Перечислить последовательность операций при определении границы.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Boundary».

• Нажатием на левую кнопку мышки выбираем форму границ участка.

• Определяем точки, которые будут углами границы.

• Щелчок левой кнопкой мышки. Завершаем построение границ местности двойным щелчком левой кнопки мышки.

13. Перечислить последовательность операций при построении поверхности по точкам.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «3D Point».

• На координатном табло выбираем координату *Z*.

• Щелчком левой кнопки мышки наносим изображения точек заданной высоты.

• Операцию повторяем до тех пор, пока не будет нарисован рельеф.

• Завершаем построение рельефа местности Ctrl-Shift-S или командой Build Surface в меню Edit..

14. Что нужно сделать, чтобы построить аксонометрическое изображение местности сеткой?

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «3D Сетка».

15. Что нужно сделать, чтобы построить аксонометрическое изображение местности горизонталями?

На горизонтальной панели управления экраном щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «3D Контур».

16. Что нужно сделать, чтобы построить аксонометрическое изображение местности покраской?

В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «3D с покраской».

17. Перечислить операции, которые можно производить с аксонометрическим изображением местности.

Модель, представленную в аксонометрии, можно вращать вокруг:

вертикальной оси, используя клавиши курсора на ← →
 вспомогательной клавиатуре;

• горизонтальной оси, используя клавиши курсора на вспомогательной клавиатуре.

18. Перечислить последовательность операций при построении сечения местности:

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Section».

• Перемещаем курсор в начальную точку сечения.

• Щелчок левой кнопки мышки.

• Помещаем курсор в конечную точку сечения.

• Щелчок левой кнопки мышки. Перемещаем курсор в то место, где хотим поместить сечение.

• Щелчок левой кнопки мышки.

19. Что нужно сделать, чтобы определить границы затапливаемых участков местности?

В меню View щелчком левой кнопки мышки выбираем команду Show Ponds.

20. Перечислить последовательность операций при отображении координат.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Scan Label».

• Перемещаем курсор в то место рельефа, координату Z которого необходимо определить.

• Если нужно показать все три координаты, нажимаем клавишу «Пробел».

21. Перечислить последовательность операций при редактировании поверхности.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Scan Label».

• Щелчком левой кнопки мышки определяем то место поверхности, которое необходимо изменить.

• Вводим новое значение координаты *Z*.

• Нажимаем клавишу «Enter».

• Чтобы изменения вступили в силу, завершаем построение рельефа местности, нажимая кнопки Ctrl-Shift-S или командой Build Surface в меню Edit.

22. Перечислить последовательность операций при модификации горизонталей. В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Selection».

• Щелчком левой кнопки мышки выделяем ту горизонталь, которую нужно модифицировать. На ней высвечиваются точки выбора.

• Левой кнопкой мышки перетаскиваем за одну из этих точек горизонталь в нужное место.

• Щелчком левой кнопки мышки фиксируем новое положение горизонтали. Измененная горизонталь обозначается увеличенной толщиной.

23. Перечислить последовательность операций при создании плато. В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Plateau/Slope».

• Двойным щелчком левой кнопки мышки на инструменте «Plateau/Slope» вызываем диалоговое окно параметров инструмента, где задаем уклоны насыпей и выемок, если они отличны от 100 %, выбираем цвет плато.

• Щелчок ОК.

• В выбранном месте рельефа рисуем курсором мышки плато.

• Нажимаем клавишу «Enter».

24. Перечислить последовательность операций при определении площадки под здание.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «House Plot».

• Двойным щелчком левой кнопки мышки на инструменте «House Plot» вызываем диалоговое окно параметров инструмента, где выбираем цвет и Base Level.

• Щелчок ОК.

• В выбранном месте рельефа рисуем курсором мышки площадку под здание.

• Завершаем щелчком в нижнем правом углу площадки.

25. Перечислить последовательность операций при создании дорог.

В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Road».

• Двойным щелчком левой кнопки мышки на инструменте «Road» вызываем диалоговое окно параметров инструмента, где выбираем цвет, максимальный радиус кривизны для радиальной дороги с постоянным радиусом и задаем уклоны насыпей и выемок, если они отличны от 100 %.

• Щелчок ОК.

• Щелчком левой кнопки мышки нажимаем кнопку «Перпендикулярно».

• Подводим курсор к той кромке границы перпендикулярно которой будет построена дорога. Щелчок ОК.

• Следующий щелчок, появляется изображение пера, которым рисуем дорогу.

• Если дорога радиальная с переменным радиусом, изменение радиуса задается щелчком.

• Завершаем изображение дороги щелчком, когда карандаш окрашен в черный цвет.

• Вписываем дорогу в рельеф, нажимая кнопки Ctrl-Shift-S или командой Build Surface в меню Edit.

26. Перечислить последовательность операций при скруглении перекрестков.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Selection».

• Щелчком левой кнопки мышки на одном из перекрестков выделяем узловые точки. В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Road».

• Щелчком левой кнопки мышки на одной из узловых точек вызываем диалоговое окно, где выбираем необходимый радиус скругления.

• Щелчок ОК.

27. Перечислить последовательность операций при создании пешеходных путей.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Path».

• Двойным щелчком левой кнопки мышки на инструменте «Path» вызываем диалоговое окно параметров инструмента, где выбираем цвет, максимальный радиус кривизны для радиальной дороги с постоянным радиусом и задаем уклоны насыпей и выемок, если они отличны от 100 %.

• Щелчок ОК.

• Щелчком левой кнопки мышки нажимаем кнопку «Перпендикулярно».

• Подводим курсор к той кромке границы, перпендикулярно которой будет построена тропика. Щелчок ОК.

• Следующий щелчок, появляется изображение карандаша, которым рисуем тропинку.

• Если тропика с переменным радиусом, изменение радиуса задается щелчком.

• Завершаем изображение тропики щелчком, когда карандаш окрашен в черный цвет.

• Вписываем тропику в рельеф, нажимая кнопки Ctrl-Shift-S или командой Build Surface в меню Edit.

28. Перечислить последовательность операций при построении зданий.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «House».

• Двойным щелчком левой кнопки мышки на инструменте «House» вызываем диалоговое окно параметров инструмента, где выбираем угол ската, цвет и тип крыши, высоту и цвет стен.

• Щелчок ОК.

• Щелчком левой кнопки мышки выбираем место, где будет рисоваться изображение здания, возникает карандаш.

• Карандашом рисуем изображение здания.

• Завершаем изображение щелчком в правом нижнем углу здания щелчком при форме курсора в виде галочки.

29. Перечислить последовательность операций при простановке размеров.

• В панели инструментов щелчком левой кнопки мышки выбираем инструмент «Dimension».

• Двойным щелчком левой кнопки мышки на инструменте вызываем диалоговое окно параметров инструмента «Dimension», где выбираем тип и цвет размерных линий; высоту и цвет размерных чисел, тип и цвет выносных линий; тип, размер и цвет маркеров; величину пробелов выносных линий; способ простановки размеров.

• Щелчок ОК.

• Щелчком левой кнопки мышки выбираем место, где будет проставляться размер, возникает карандаш.

• Карандашом указываем направление простановки размеров.

• Завершаем простановку размеров двойным щелчком.

30. Что нужно сделать, чтобы вычислить баланс грунта?

Щелкнуть кнопкой «Баланс грунта», расположенной на горизонтальной панели управления экраном. В учебном пособии было рассмотрено моделирование топографической поверхности с элементами строительства в стандартных условиях.

В результате изучения – студент должен:

• иметь представление о системе геометрических свойств объектов и процессов, отраженных в графических моделях соответствующих им линий, топографических поверхностей, а также о возможностях компьютерной технологии графического моделирования.

• знать средства графического моделирования трехмерного пространства, изображения топографической поверхности в плане, аксонометрии в различных вариантах, а также графических языков представления информации на изображениях строительных, дорожных объектов, используемых в традиционных и компьютерных технологиях.

• уметь строить и исследовать графические модели линий, поверхностей и строительных и дорожных объектов, наиболее широко используемых в современной профессиональной деятельности инженера проводить параметрический анализ и передавать информацию на графических моделях средствами традиционной и компьютерной технологий.

• иметь опыт использования графического моделирования при разработке конструкторской документации в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. http://www.dddcenter.narod.ru/soft/prositedoc/gettingstarted60_RUS.pdf.

2. http://www.google.ru/search?client=opera&rls=ru&q=1.+web:ww w.pracsys.hu&sourceid=opera&ie=utf-8&oe=utf-8&channel=suggest.

3. web:www.pracsys.hu.

4. http://www.provata.ru/.

5. Титов, С. ArchiCAD 8 (включая описание ArchiCAD 8.1): справочник с примерами / С. Титов. – 3-е изд., стер. –М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. –496 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение1

ГАЛЕРЕЯ

Гостиница на вершине холма

План участка	
Участок в виде 3D-Сетка	
Участок в виде 3D-Контур	
Полный проект с подъезд- ными путями и окружаю- щим участком, визуализи- рованный в ArchiCAD	

Продолжение прил. 1

Загородный дом с водоемом

План участка	
Участок в виде 3D-Сетка	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Участок в виде 3D-Контур	
Полный проект с подъездн- ыми путями и окружающим участком, визуализирован- ный в ArchiCAD	

План участка	
Участок в виде 3D-Сетка	
Участок в виде 3D-Контур	
Модель, визуализированная в ArchiCAD	

Модель групповой застройки

Окончание прил. 1

План участка	
Участок в виде 3D Сетка	
Участок в виде 3D Контур	
Модель, визуализированная в ArchiCAD	

Развязка шоссе

СЛОВАРЬ КОМАНД

3D Mesh – показ в аксонометрии рельефа сеткой.

3D Block Models – блочные модели дома.

3D Contour – показ в аксонометрии рельефа горизонталями.

3d Point – построение трехмерного изображения поверхности при помощи точек.

3D Shading – показ в аксонометрии рельефа покраской.

3D Terrain – трехмерное изображение поверхности.

3D View – вызов диалогового окна с настройкой параметрами просмотра аксонометрии.

A

Add new – создать новый.

Affect Range – это расстояние, в пределах которого вступает в действие изменение поверхности.

Align section – установка сечения.

All possible corners – округление всех углов.

Anchor point – якорная точка.

Angle – угол штриховки (по умолчанию равен 45). Изменение наклона осуществляется с клавиатуры.

Angle Decimals – количество десятичных знаков при задании углов.

Angle step horizontal – числовое значение углового шага по горизонтали.

Angle step vertical – числовое значение углового шага по вертикали.

Angle Unit – угловые единицы.

Arc – дуга.

Auto save – открывает диалоговое окно для указания необходимости автосохранения и выбора способа его использования.

B

Base Level – базовый уровень. Better – лучший, но более медленный расчет. Build Surface – построение поверхности.

С

Calculating contouros – расчет топографической поверхности. **Cancel** – закрыть.

Centerline Radius – центральная линия радиуса (кривизна дороги). **Change slope** – изменить плато.

Clear- очистить.

Close-закрыть файл.

Color – цвет точек и горизонталей.

Сору – копировать в буфер.

Color – цвет точек и горизонталей.

Comment – комментарий.

Contour – горизонтали.

Contour Label on Each – горизонтали земной поверхности.

Contour Step – расстояние между горизонталями или шаг горизонталей, называемый высотой сечения.

Convert Site Feature to Surface – преобразовать участок топографического элемента.

Cut – вырезать в буфер.

D

Decimals in Dialog Boxes – количество десятичных знаков в диалоговых окнах.

Default – по умолчанию.

Dense Dotted – штриховая (короткие штрихи) линия.

Dimension –простановка размеров.

Dimensions открывает диалоговое окно настройки параметров размерных чисел.

Display – показ координаты.

Display Grid – отображение координатной сетки на рабочей поверхности или не отображение координатной сетки.

Distance – на каком расстоянии проводятся линии (по умолчанию 6 мм). Изменение частоты штриха осуществляется с клавиатуры.

Distance – расстояние скругления.

Dot& Dashed – штрихпунктирная линия.

Dotted – штриховая линия.

Drag a Copy –тащить копии.

Drag – тащить.

Drawing Units – открывает диалоговое окно для выбора системы мер и характеристик единиц измерения текущего проекта.

E

Edit – редактирование . **Elevation** – высота. Faster – быстрый расчет.

Fell – выбор цвета для линии штриховки или заполнения цветом. **File** – файл.

Fill with Lines – заполнение линией.

Fit in Window – вставить окно.

Frame – выбор линии контура для оконтурирования.

Freehand – произвольная линия .

G

Gap – зазор между выносной линией и линией контура. **Grid.Show Grid**. – показать сетку.

Η

Hatch –заполнение цветом или штриховкой. Help – помощь. Hotspot – узловая (горячая) точка.

House Plots – площадка под строительство дома.

J

Just this corner –округление только того угла, который был ранее выбран.

Κ

Kalculation – вычисление.

L

Lauer – слои. Показан слой, в котором работают. Length Decimals – количество десятичных знаков длины. Length Unit – единица длины измерения. Line – линия. Line Type – типы линий. Line Type Fill with Color – заполнение цветом. Lock Template – показать это изображение. Long Dashed – штриховая (длинные штрихи) линия.

Μ

Make Slopes – автоматическое выполнение насыпей и выемок. Marker Size – размер маркера,. Maximum slope – максимальный склон. Minimum bend radius – минимальный радиус. **Minimum distance of grid lines** задает минимальное расстояние линий сетки выраженное в пикселях.

Minimum slope – минимальный склон.

Mirror – зеркально отображать.

Mirror a Copy – зеркально отображать копии.

Miscellaneous – разное, открывает диалоговое окно установки общих параметров рабочей среды.

Modification – видоизменение.

Mouse Constraints – фиксация мышки.

Ν

New layer name – написать название нового слоя. **No, of decimals** – количество десятичных знаков после запятой.

0

Object Settings – вызов диалогового окна с параметрами объекта. Open Recent Documents – открытие предыдущего документа. Open – открытие диалогового окна для выбора необходимого файла. Outline – внешнее оформление дороги. Options – параметры.

Р

Page Setup – открытие диалогового окна «Макет страницы». .

Pan – сдвинуть.

Pan Scale – сдвинуть шкалу.

Parameter – параметры.

Paste – вставлять в буфер.

Paths – тропинки.

Peference – вызов подменю с настройкой программы.

Pitch angle – угол ската крыши.

Plan – показ плана.

Plan View – вызов диалогового окна с настройкой параметров плана, с которыми происходит работа в настоящий момент.

Plateaus/Slopes – строительная площадка.

Plot Setup – настройка печати на плоттере.

Plot – печать на плоттере.

Polyline – полилиния.

Preferred bend radius – предпочтительная кривизна радиуса.

Previous View – предыдущий вид.

Print – печать на принтере.

Q

Quit – выход.

R

Radius – радиус скругления.

Redraw – перерисовать.

Rename – переименовать.

Restore Factory Settings – востановление заводских параметров настройки программы.

Ridge Line – изменение поверхности инструментом.

Roads – дороги.

Roof color – цвет крыши.

Roof type – тип крыши.

Rotate a Copy – вращать копии.

Rotate Template Free – свободное вращение.

Rotate Template Left – вращение шаблона влево.

Rotate Template Right – вращение шаблона вправо.

Rotate – вращать.

S

Save As – открытие диалогового окна для сохранения файла с другим расположением, типом и именем.

Saved origins – начало координат.

Save – сохранить файл.

Scale – масштаб.

Section – сечение, разрез.

Select All – выделить все.

Selected – количество выбранных перекрестков.

Set as default – команда задания параметров по умолчанию.

Set Grid – настройка координатной сетки.

Set Local Zero level – выбрать локальный нулевой уровень.

Show allm layers – показ всех слоёв.

Show Area Text – если участок, который покрыт цветом или штриховкой накладывается на текст и его необходимо показать, то эту команду надо выделить флажком. Если текст не нужно показывать, то пометку следует убрать.

Show Ponds – показ водоемов.

Show Template – скрыть изображение.

Slant down – насыпь, уклон вниз.

Slant up – выемка, уклон вверх.

Slope Along the Centerline – наклон вдоль центральной линии.

Snap to Grid – привязка курсора к координатной сетке.

Solid – основная толстая линия.

Spline –сплайн.

Stack Windows – открывает имеющие документы каскадным образом,.

Step horizontal (a) и **Step vertical** (b) устанавливают расстояние между линиями сетки по горизонтали и по вертикали.

Surface – вызов диалогового окна с параметрами поверхности.

Т

Text – текст.

Tile Windows – открывает одновременно несколько документов, расположив документы по горизонтали.

U

Undo – отмена предыдущей команды.

Y

Vertical – вертикальная дистанция. View «Вид» – меню Вид. Wall color – цвет стен. Wall height – высота стен.

W

Width – ширина дороги. Witness Line – выносные линии. Witness Line Length – длина выносных линий.

Z

Zero level 3d Point – нулевой уровень точки. Zero level contours – нулевой уровень горизонтали. Zoom in – увеличение. Zoom out – сжать.

СТРОКА ПОДСКАЗОК (на координатном табло)

• Glick of selection rectangle Shift-click o add to or rewove from selection – щелкните мышью или используйте инструмент «стрелка» обведя объект прямоугольником, удерживая нажатой клавишу Shift, чтобы добавить или удалить выбранное.

• Enter elevation and /ov enter location – введите высоту и/или введите размещение.

• Enter a corner of rectangle – введите угол прямоугольника.

• Enter another corner of rectangle – введите другие углы прямоугольника.

• Complete rectangle – прямоугольник заполнен.

• Enter next note, double-click to finish – введите следующую точку пересечения двух линий, дважды щелкните, чтобы закончить.

• Enter elevation and /ov enter the first node, or choose «Build Surface» to tab effect of your modification – выберите инструмент «построение поверхности», чтобы изменить ваш объект.

• Use arrow Keys to rotate terrain model – используйте стрелки, чтобы вращать модель поверхности.

• Finding contours – определите местонахождения горизонталей.

• Click curve to create contour from – щелкните по кривой, чтобы создать горизонталь.

• Enter elevation and /ov enter the first node – введите высоту и\или введите первую точку пересечения.

• Enter elevation and press Enter or click the lines –введите высоту и нажмите ввод или щелкните по линиям.

• Enter nodes; double-click to finish – введите точку пересечения, дважды щелкните, чтобы закончить.

• Click lines to be used as contour lines – щелкните по линии, чтобы использовать ее как горизонталь.

• Click center point – щелкните по центральной точке.

• Click end points of arc, or double-click for cantle – щелкните по конечной точке дуги или дважды щелкните.

• Enter plateau level and/or enter a corner of rectangle – введите уровень плато (строительной площадки) и\или введите угол прямоугольника.

• Click ends of plateau and enter slants or press enter – щелкните по краю плато и введите насыпь/выемку или нажмите enter.

• Enter base level and/or enter a corner of rectangle – введите базовый уровень и/или введите угол прямоугольника.

• Click first point – щелкните первую точку.

• Click to define the tangent o the first bend – щелкните, чтобы начертить касательную для первого изгиба (дороги, излучины реки).

• Click nodes of centerline double-click to finish – щелкните по точкам пересечения, чтобы создать центральную линию. Дважды щелкните для завершения.

• Click a corner to be the anchor point – щелкните по углу для создания якорной точки.

• No appropriate item near the click – щелкните рядом с соответствующим объектом.

• Select block to be locted – выберите место для блока (дома).

• Move cursor to scan the surface click to change Z, choose «Build Surface» to recalculate surface – передвигайте курсор по меню, чтобы вазвать диалоговое окно с параметрами поверхности. Щелкните, чтобы изменить высоту, выберите инструмент «Построение поверхности», чтобы пересчитать поверхность.

• Enter endpoints of Section – введите конечную точку сечения.

• Click endpoints/ start points – щелкните по начальной/конечной точке.

• Click endpoints of arc – щелкните по конечной точке дуги.

• Click nodes for spline double-click to finish – дважды щелкните для завершения построения.

• Locate text – размещение текста.

• Click item – щелкните по объекту.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
Часть 1. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ProSITE	6
Глава 1. ProSITE. Общие сведения 1.1. Рабочая среда 1.2. Рабочее место ProSITE 1.3. Инструменты ProSITE	6 6 8 8
Глава 2. Строка меню 2.1. Структура диалогового окна 2.2. Меню File 2.3. Меню Edit 2.4. Меню Options 2.5. Меню View 2.6. Меню – Window 2.7. Меню – Help	.12 .12 .14 .18 .24 .36 .38 .40
Глава З. Панели инструментов 3.1. Вертикальная панель инструментов 3.2. Горизонтальная панель управления экраном 3.3. Координатное табло 3.4. Вопросы – ответы ProSITE	.41 .41 .62 .64 .67
Часть 2. ОПЕРАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ ProSITE	.70
 Глава 4. Построение модели поверхности	.70 .71 .74 .77 .79 .79 .80 .81 .82
Глава 5. Создание и изменение элементов строительства 5.1. Создание плато 5.2. Построение площадки под здание 5.3. Изменение возвышения плато/площадок под здание 5.4. Создание дорог	. 84 . 84 . 85 . 86 . 87

5.5. Создание и скругление перекрёстков	88
5.6. Редактирование дорог	89
5.7. Создание пешеходных путей	90
5.8. Работа с инструментом «Узловая точка»	91
5.9. Вычисление баланса грунта	92
5.10. Создание изображений зданий	93
5.11. 2D-инструменты для оформления плана участка	94
5.12. Выполнение шрифтовых работ	97
Глава 6. Определение границ земляных работ	99
6.1. Земляные работы	99
6.2. Структура и содержание курсового проекта	. 100
6.3. Пример выполнения типового курсового проекта	
«Определение границ земляных работ»	. 101
6.3.1. Построение границ земельного участка	. 105
6.3.2. Построение рельефа топографической поверхности	. 107
6.3.3. Построение шаблона строительной площадки	
инструментами 2D черчения	. 110
6.3.4. Построение строительной площадки инструментами	
3D-черчения	. 111
6.3.5. Построение дороги	. 114
6.4. Подсчет баланса грунта	. 116
6.5. Создание малых архитектурных форм средствами ProSITE.	. 117
6.6. Вопросы – ответы ProSITE	. 121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	. 128
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	. 129
ПРИЛОЖЕНИЕ	. 130
Приложение1. ГАЛЕРЕЯ	. 130
Приложение 2. СЛОВАРЬ КОМАНД	. 134
Приложение 3. СТРОКА ПОДСКАЗОК (на координатном табло)	. 140

Учебное издание

Найниш Лариса Алексеевна Гаврилюк Людмила Евгеньевна

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. ProSITE для студентов технических вузов

Учебное пособие

Редактор С.В. Сватковская

Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 16.12.2012. Формат 60×84/16. Бумага «Снегурочка». Печать на ризографе. Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 80 экз. Заказ № 15.



Издательство ПГУАС. 440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28.