

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 1. Методы проектирования в программных комплексах информационного моделирования зданий	6
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 2. Разработка структуры проекта здания	11
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 3. Моделирование несущих конструкций здания. Моделирование ограждающих элементов здания	13
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 4. Разработка разрезов, видов и конструктивных узлов здания	20
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 5. Разработка спецификаций по проекту здания	25
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 6. Формирование архитектурно-строительного раздела проекта здания	31
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 7. Разработка схемы планировочной организации земельного участка	35
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 8. Формирование комплекта архитектурно-строительной документации	42
Библиографический список	48

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для выполнения компьютерных практикумов и самостоятельной работы по дисциплине: «Методы проектирования зданий и сооружений» составлены на основе нормативно-правовых документов по организации обучения в магистратуре, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

В методических указаниях представлены основные сведения к выполнению компьютерных практикумов и самостоятельной работе, рассмотрены:

1) порядок разработки объемно-планировочных и архитектурных решений зданий и сооружений с использованием профессиональной САПР-платформы отечественной разработки NanoCAD, которая позволяет проектировать здания и сооружения различного уровня сложности, в том числе создавать их информационные модели;

2) порядок работы со справочной системой NormaCS, встроенной в программный комплекс NanoCAD, которая позволяет в режиме реального времени находить требующиеся нормативно-правовые и нормативно-технические документы, необходимые для разработки проекта здания или сооружения (при наличии связи по средствам информационно-телекоммуникационной сети Интернет);

3) порядок формирования комплекта проектной документации (графической части) в виде .zip-архива для передачи через интернет;

4) порядок формирования пакета документов проектной документации (графической части) в виде файла в формате pdf.

Методические указания рекомендуются обучающимся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Компьютерный практикум № 1.

Методы проектирования в программных комплексах информационного моделирования зданий

Разработка строительной документации с использованием технологий информационного моделирования (ВІМ-технологии) зданий на территории РФ должна вестись с учетом требований нормативно-правовых документов (в состав которых входят: Федеральный Закон РФ [1], постановления Правительства РФ [2; 3 и др.], распоряжения Правительства РФ [4; 5 и др.], ведомственные приказы [6; 7 и др.]) и нормативно-технических документов (в состав которых входят: своды правил [8; 9 и др.], государственные стандарты [10; 11 и др.]).

Архитектурно-строительные проекты зданий и сооружений могут быть выполнены в различных программных комплексах информационного моделирования зданий. Одной из наиболее известных инженерных платформ отечественной разработки, которая предназначена для информационного моделирования зданий и сооружений, являются платформа NanoCAD. Данная инженерная платформа позволяет разрабатывать проектную документацию и создавать Bim-модели¹. Использование Bim-технологий при разработке проектов зданий дает возможность создавать сложнейшие строительные проекты, обеспечивая высокое качество проектной и рабочей документации за счет высокой детализации разрабатываемых решений, что приводит к сведению к минимуму вероятности возникновения ошибок, при этом снижаются временные затраты на разработку проектов. В рамках представленных компьютерных практикумов необходимо, в соответствии с заданием, разработать комплект архитектурно-строительных чертежей с использованием программного комплекса NanoCAD.

NanoCAD — профессиональная САПР-платформа отечественной разработки (Российская САПР-платформа), предназначенная для проектирования зданий и сооружений различного уровня сложности, создания их информационных моделей. Данная САПР-платформа позволяет разрабатывать проектные решения строительных объектов в виде плоских чертежей, т.е. осуществлять 2D-проектирование (двухмерное моделирование), а также в виде 3D-моделей (трехмерное моделирование).

NanoCAD состоит из нескольких модулей, а именно: СПДС, механика, растровое редактирование, 3D, организация, топоплан и др. Каждый из модулей предназначен для выполнения определенного набора задач, с которыми сталкиваются проектировщики при разработке проектов зданий и сооружений. Более подробно с функционалом каждого из модулей можно ознакомиться на официальном сайте разработчика программного обеспечения NanoCAD.

При выполнении компьютерных практикумов будут использоваться модуль СПДС и NanoCAD Geonics, а также будет рассмотрена работа различных команд данных модулей, которые необходимы для разработки проектов зданий на примере несложного плана этажа здания. В случае возникновения каких-либо трудностей при работе с программой можно всегда воспользоваться справочной системой NanoCAD, по работе с которой будет представлена информация в одном из компьютерных практикумов.

Модуль СПДС предназначен для моделирования и разработки проектов зданий и сооружений, в том числе проектной документации (разработка фасадов, планов, разрезов, проработки узлов строительных конструкций и т.д.) в соответствии требованиями действующей в области строительства нормативно-технической документации. Модуль NanoCAD Geonics позволяет автоматизировать осуществление проектной деятельности в области генплана, моделирования линейных объектов, землеустройства и т.д.

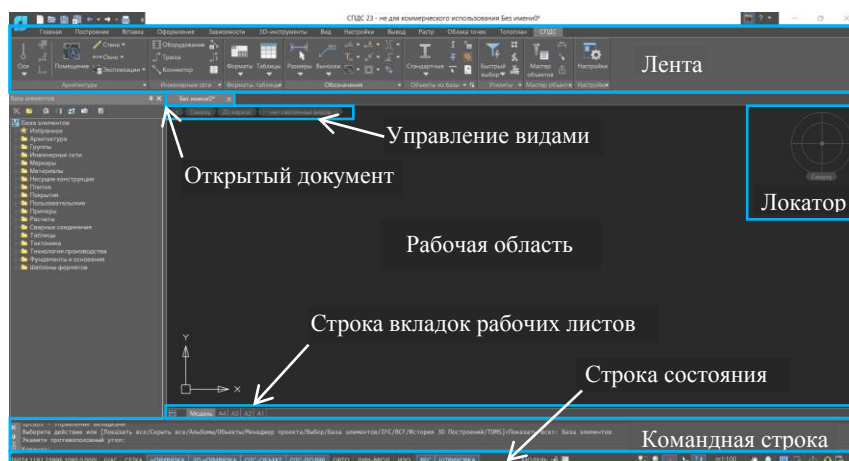
¹ Building Information Modeling (информационные модели зданий).

Особых сложностей в логике работы команд инженерной платформы NanoCAD при разработке проектов зданий и сооружений различного функционального назначения нет, т.е. NanoCAD является довольно простым и интуитивно понятным программным комплексом.

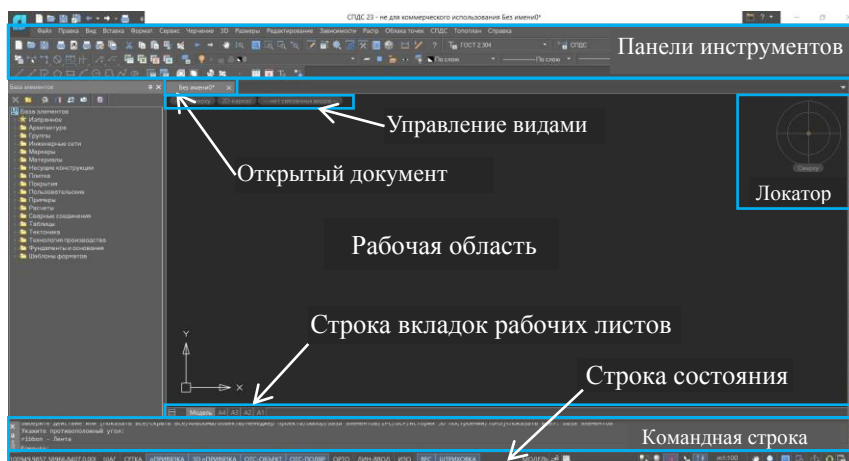
Задачей первого компьютерного практикума является ознакомление с элементами интерфейса модуля СПДС инженерной платформы информационного моделирования NanoCAD, необходимых для разработки архитектурно-строительного проекта.

Запуск программы осуществляется путем выбора соответствующего пункта в меню «Пуск», либо путем двойного нажатия левой кнопкой мыши (ЛКМ) на «Рабочем столе» по ярлыку программы NanoCAD.

В NanoCAD имеется два типа интерфейса: ленточный и классический (рис. 1.1, а, б), они являются интуитивно понятными. Переключение между этими типами интерфейсов осуществляется с помощью кнопки «Лента», находящейся в правом верхнем углу экрана (рис. 1.2).



а



б

Рис. 1.1. Типы интерфейсов:
а — ленточный; б — классический

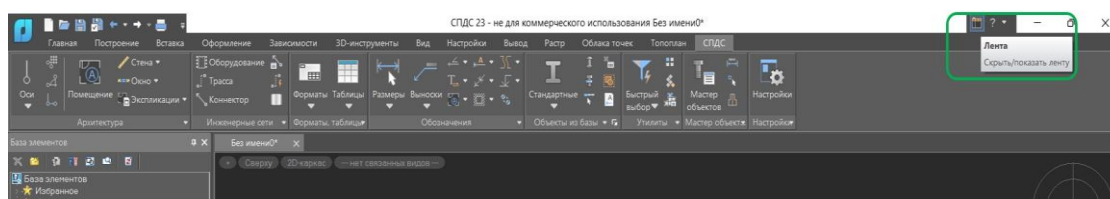


Рис. 1.2. Переключение между типами интерфейсов (ленточный, классический)

Вкладки состоят из нескольких разделов (блоков), каждый из которых выполняет определенный набор команд. Для работы с командами необходимо выполнить одно из предложенных действий:

- выбрать необходимую команду на соответствующем блоке (при ленточном интерфейсе) или на панели инструментов (при классическом интерфейсе), ввести требуемые параметры и подтвердить действия нажатием ПКМ и выбором пункта меню «Ввод» или нажатием «Enter» на клавиатуре.

- использовать командную строку для ввода требуемой команды, затем ввести необходимые параметры и подтвердить действия нажатием ПКМ и выбором пункта меню «Ввод» или нажатием «Enter» на клавиатуре;

- путем вызова контекстного меню (ПКМ), в котором имеется часть команд, используемых при работе с программой.

Для отмены (возврата) действий можно:

- 1) использовать «Панель быстрого доступа» (рис. 1.3), команды «Отменить» («Вернуть»);
- 2) нажать комбинацию клавиш CTRL+Z (для отмены последнего действия), CTRL+Y (для возврата последнего действия);
- 3) ввести в командную строку команду «UNDO» (для отмены последнего действия), «REDO» (для возврата последнего действия);
- 4) нажать ПКМ и из выпадающего меню выбрать «Отменить» («Вернуть») для отмены последнего действия.

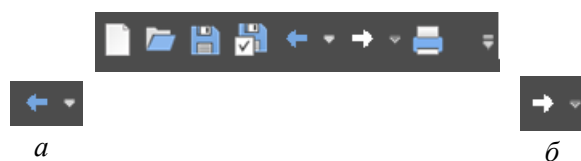


Рис. 1.3. Панель быстрого доступа:
а — команда «Отменить»; б — команда «Вернуть»

На строке состояния расположены кнопки для отключения и включения различных режимов (рис. 1.4), которые облегчают работу при разработке различных проектов. Порядок включения и отключения соответствующих режимов представлен в табл. 1.1.

ШАГ	СЕТКА	оПРИВЯЗКА	3D оПРИВЯЗКА	ОТС-ОБЪЕКТ	ОТС-ПОЛЯР	ОРТО	ДИН-ВВОД	ИЗО	ВЕС	ШТРИХОВКА
-----	-------	-----------	--------------	------------	-----------	------	----------	-----	-----	-----------

Рис. 1.4. Элемент строки состояния: кнопки для включения (отключения) различных режимов

Команды включения (отключения) режимов

Наименование	Характеристика	Команды включения (отключения)
Шаговая привязка к сетке ШАГ	Задаёт ограничения на перемещения курсора	1) кнопка «ШАГ» на Строке состояния; 2) F9 на клавиатуре
Отображение сетки СЕТКА	Позволяет отображать линии сетки на экране	1) кнопка «СЕТКА» на Строке состояния; 2) F7 на клавиатуре; 3) комбинации Ctrl+G на клавиатуре
Объектная привязка ОПРИВЯЗКА	Позволяет точно указывать характерные точки прорисовываемых объектов (например, середину, начало или конец отрезка и т.д.)	1) кнопка «ОПРИВЯЗКА» на Строке состояния; 2) F3 на клавиатуре
Объектная 3D-привязка 3D ОПРИВЯЗКА	Позволяет точно указывать характерные точки 3D-объектов	1) кнопка «3D ОПРИВЯЗКА» на Строке состояния; 2) клавиши F4 на клавиатуре
Объектное отслеживание ОТС-ОБЪЕКТ	Позволяет в зависимости от расположения ранее созданных объектов точно размещать вновь создаваемые объекты	1) кнопка «ОТС-ОБЪЕКТ» на Строке состояния; 2) F11 на клавиатуре
Полярное отслеживание ОТС-ПОЛЯР	Позволяет задавать точку, которая находится на определенном (заданном) расстоянии и под определенным (заданным) углом относительно последней выбранной точки	1) кнопка «ОТС-ПОЛЯР» на Строке состояния; 2) F10 на клавиатуре; 3) путем ввода команд в Командной строке, например, ДИАЛСРЕД, ПРИВЯЗКА и др.
Режим ортогональности ОРТО	Используется для ортогонального перемещения и построения различных объектов (относительно осей текущей системы координат)	1) кнопка «ОРТО» (Строка состояния); 2) F8 (на клавиатуре); 3) команда ОРТО (Командная строка)
Динамический ввод ДИН-ВВОД	При использовании данного режима при построении различных объектов отображаются подсказки в виде различных параметров, например, угол смещения и т.д.	1) кнопка «ДИН-ВВОД» (Строка состояния); 2) F12 (на клавиатуре)
Построение прямоугольных изометрических проекций ИЗО	Позволяет быстро переключаться между изоплоскостями	1) кнопка «ИЗО» (Строка состояния); 2) команда ISODRAFT (Командная строка); 3) команда «Изометрическое проектирование» на панели инструментов «Изометрия» (рис. 1.5)
Вес ВЕС	Отображает на экране толщины линий	кнопка «ВЕС» (Строка состояния)
Штриховка ШТРИХОВКА	Отображает на экране штриховку	кнопка «ШТРИХОВКА» (Строка состояния)

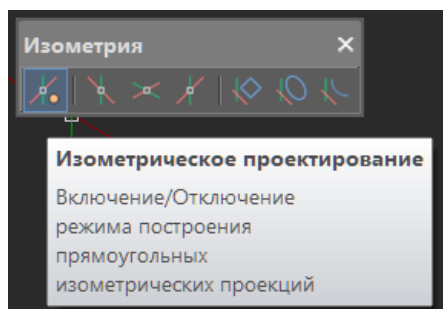


Рис. 1.5. Команда «Изометрическое проектирование»
на панели инструментов «Изометрия»

Для быстрого переключения между различными видами (ортогональными, изометрическими или промежуточными) можно использовать инструмент «Локатор» (рис. 1.6), который расположен в верхней правой части рабочей области.



Рис. 1.6. Инструмент «Локатор», примеры вариантов переключения между видами

Задание. Изучить и проанализировать принцип работы основных элементов интерфейса программного комплекса информационного моделирования NanoCAD для выполнения архитектурно-строительного проекта, представленных в компьютерном практикуме.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 2.

Разработка структуры проекта здания

Структура проектной документации зданий и сооружений определяется нормативно-правовым документом: Постановлением № 87 от 16.02.2008 г. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [12], а также Постановлением № 963 от 27.05.2022 г. «О внесении изменений в положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию и признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» [13].

Согласно данных нормативных документов: «устанавливается состав разделов проектной документации, подлежащей экспертизе в соответствии со статьей 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации [1], и требования к содержанию разделов такой проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта различных видов объектов капитального строительства (включая линейные объекты), в том числе состав разделов проектной документации и требования к содержанию разделов такой проектной документации на отдельные этапы строительства, реконструкции объектов капитального строительства». Материалы разрабатываемой проектной документации зданий и сооружений представляют в текстовой и графической формах и в форме информационной модели.

В рамках данного компьютерного практикума необходимо:

1. Изучить и проанализировать требования нормативных документов [12, 13] и определить состав графической части проектной документации по разделу «Объемно-планировочные и архитектурные решения» для проекта многоэтажного жилого здания.

2. Ознакомиться и изучить порядок работы справочной системы NanoCAD.

1. Определение состава графической части проектной документации по разделу «Объемно-планировочные и архитектурные решения» для проекта многоэтажного жилого здания.

Для определения состава графической части проектной документации по разделу «Объемно-планировочные и архитектурные решения» проекта многоэтажного жилого здания можно воспользоваться встроенной в программный комплекс NanoCAD справочной системой NormaCS. Открыть данную справочную систему можно путем выбора команды «Открыть NormaCS» на вкладке «Главная» (рис. 2.1).

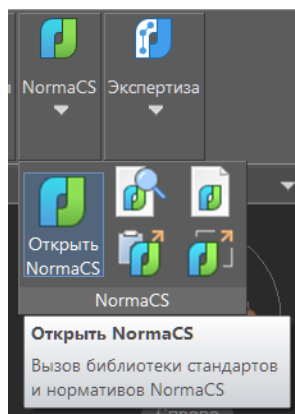


Рис. 2.1. Команда «Открыть NormaCS», NanoCAD

2. Порядок работы справочной системы NanoCAD.

Наиболее быстро и просто ознакомиться с информацией о командах, найти описание и понять их работу можно путем открытия окна справочной системы (рис. 2.2), нажав кнопку «Справка» (рис. 2.3) или нажать кнопку F1 на клавиатуре.

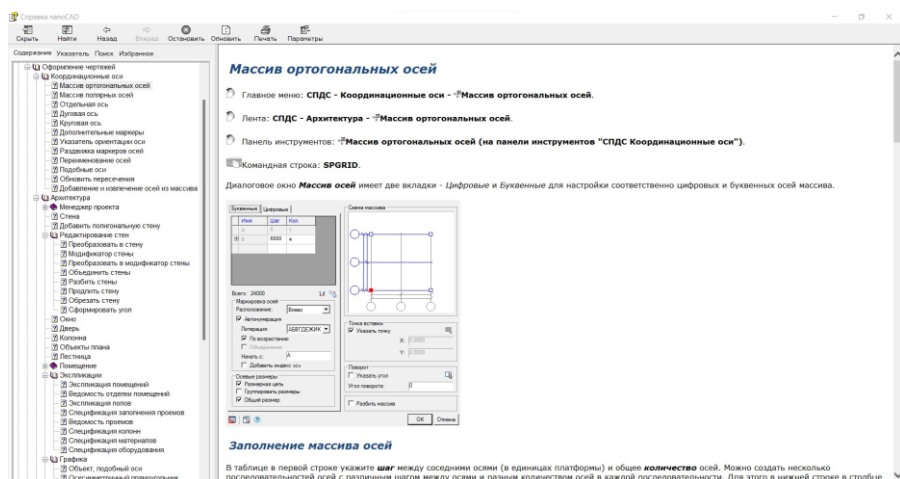


Рис. 2.2. Справочная система NanoCAD

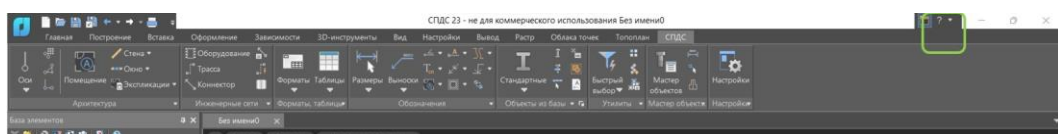


Рис. 2.3. Кнопка «Справка»

Еще одним довольно интересным способом вызова справочной системы является возможность получения необходимых сведений о работе той или иной команды путем нажатия левой кнопки мыши на необходимую команду и далее нажать F1 на клавиатуре. В результате выполнения данных действий появится диалоговое окно, содержащее информацию об интересующей команде. Данный способ удобен при изучении принципа работы различных команд.

Задания:

1. Изучить и проанализировать представленный в практикуме материал, ознакомиться с требованиями нормативных документов, предъявляемым к составу графической части проектной документации по разделу «Объемно-планировочные и архитектурные решения» проекта многоэтажного жилого здания.
2. Используя справочную систему NanoCAD, ознакомиться с принципами работы основных команд, расположенных на вкладке «Главная».

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ № 3.

Моделирование несущих конструкций здания.

Моделирование ограждающих элементов здания

В рамках компьютерного практикума требуется разработать 2D-модель (1-го и типового этажей 4-этажного жилого здания) многоэтажного здания с использованием программного комплекса NanoCAD, планировочное решение которого представлено на рис. 3.1.

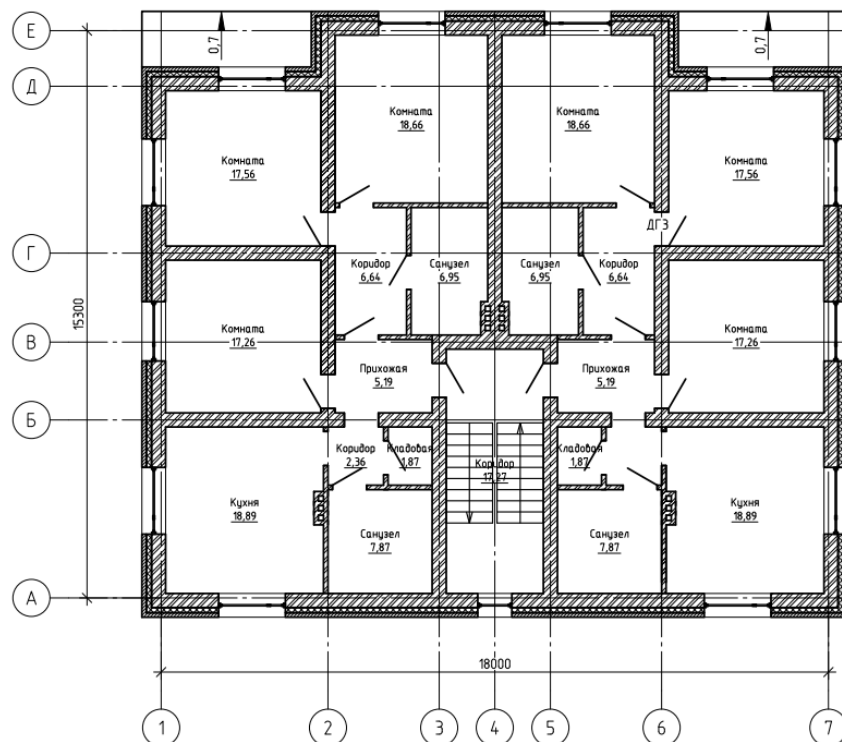


Рис. 3.1. Планировочное решение типового этажа

При разработке планов этажей здания необходимо учитывать требования нормативно-технических документов: ГОСТ 21.501-2018 [16], ГОСТ Р 21.101-2020 [15], ГОСТ 2.305-2008 [17], СП 54.13330.2022 [20], СП 50.13330.2012 [21] и др.

Разработку модели типового этажа (2D-модель) рассматриваемого здания с использованием программного комплекса NanoCAD необходимо начать с разработки и прорисовки плана координационных осей. План координационных осей здания необходимо разрабатывать в соответствии с действующими нормативно-техническими документами, устанавливающими требования к проектной документации [14, 15 и др.]. Для работы с необходимыми нормативными документами можно воспользоваться справочной системой NanoCAD (см. компьютерный практикум № 2) или библиотеками нормативно-технических документов, размещенными в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Для отрисовки осей здания необходимо воспользоваться блоком команд «Архитектура», расположенных на вкладке СПДС (рис. 3.2).

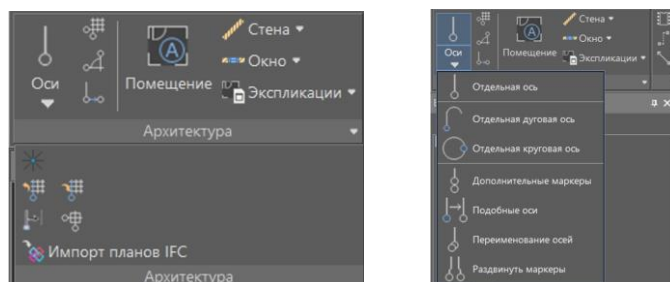


Рис. 3.2. Блок «Архитектура», модуль СПДС, NanoCAD

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru