

УДК 004.92

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ БАЗИС ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМА- ЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Петрова С.А., Петерс П.В., Спиридонова Н.И., студентки гр. УКст-241, II
курс

Пушкарева А.Н., преподаватель кафедры СКВиВ
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время цифровая трансформация является предметом активного обсуждения и внимания. В строительстве этот термин часто ассоциируется с облачными сервисами или искусственным интеллектом. Инженерная и компьютерная графика, является ключевым элементом, без которого трансформация невозможна.

На протяжении веков инженерная графика выступала в роли универсального языка, на котором инженеры формулировали свои замыслы. Начертательная геометрия позволила переносить трехмерные объекты на плоскость чертежа. Долгое время чертеж был единственным носителем информации [1].

Цифровая трансформация изменила формат объектов, но не суть. Сегодня люди перешли от описательной графики к объектно-ориентированной.

Чтобы понять глубину трансформации, рассмотрим создание графических моделей в графических программах Renga и NanoCad. Для этого было спроектирована модель многоэтажного здания в компьютерном пространстве программы Renga. На первом этапе происходит процесс создания не просто трехмерной картинки, а интеллектуального объекта. На панели свойств программы задается материал конструкции, толщина и автоматически вычисляемые объем и площадь. Это и есть фундамент "цифрового двойника". Виртуальный аналог реального строительного изделия, который несет в себе всю необходимую информацию еще до начала строительства.

Программа мгновенно генерирует графическую документацию. Это исключает геометрические ошибки и несоответствия между планом и разрезом, которые часто возникают при ручном черчении. Таким образом, компьютерная графика здесь выступает как средство автоматизированного извлечения документации из единой модели данных [3] (см. рис.1).

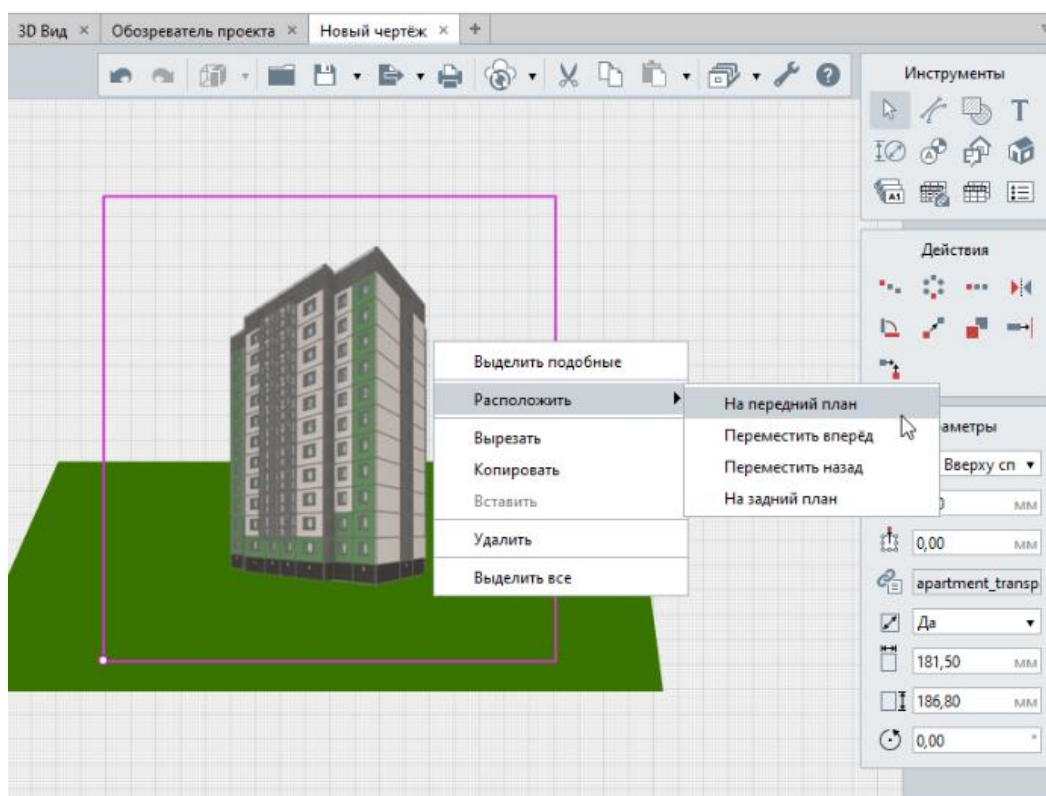


Рис. 1. Модель многоэтажного здания в компьютерном пространстве программы Renga

Ключевым моментом цифровой трансформации является последовательность выполнения. В традиционной технологии, если заказчик просит передвинуть окно, архитектор должен вручную исправить его на плане, на фасаде, на разрезе и в спецификации. Это огромный риск совершить ошибку. В цифровой среде изменения происходят всего один раз, в 3D-модели. Программа сама обновляет все связанные виды, окно, переходит на новое место на плане и разрезе автоматически. Это наглядно показывает, как цифровая трансформация сокращает сроки проектирования и практически сводит к нулю «человеческий фактор» [4].

На заключительном этапе проектирования видно, как графическая информация превращается в экономическую. Программа автоматически формирует спецификацию материалов. Тем самым упрощая расчеты объемов материалов вручную, система извлекает эти данные напрямую из геометрии объектов. Это обеспечивает беспрецедентную точность при составлении смет и заказе материалов [4].

Программа nanoCAD создает параметрический объект. Каждый конструктивный элемент здесь имеет свои физические параметры. Это первый этап цифровой трансформации, переход от графического примитива к цифровому прототипу изделия.

На втором этапе используются алгоритмы компьютерной графики для автоматической генерации документации. Программа, проецирует тела на

плоскость, соблюдая все правила черчения (см. рис.2). Это освобождает инженера от рутинного вычерчивания каждой линии и гарантирует, что чертеж точно соответствует модели [2].

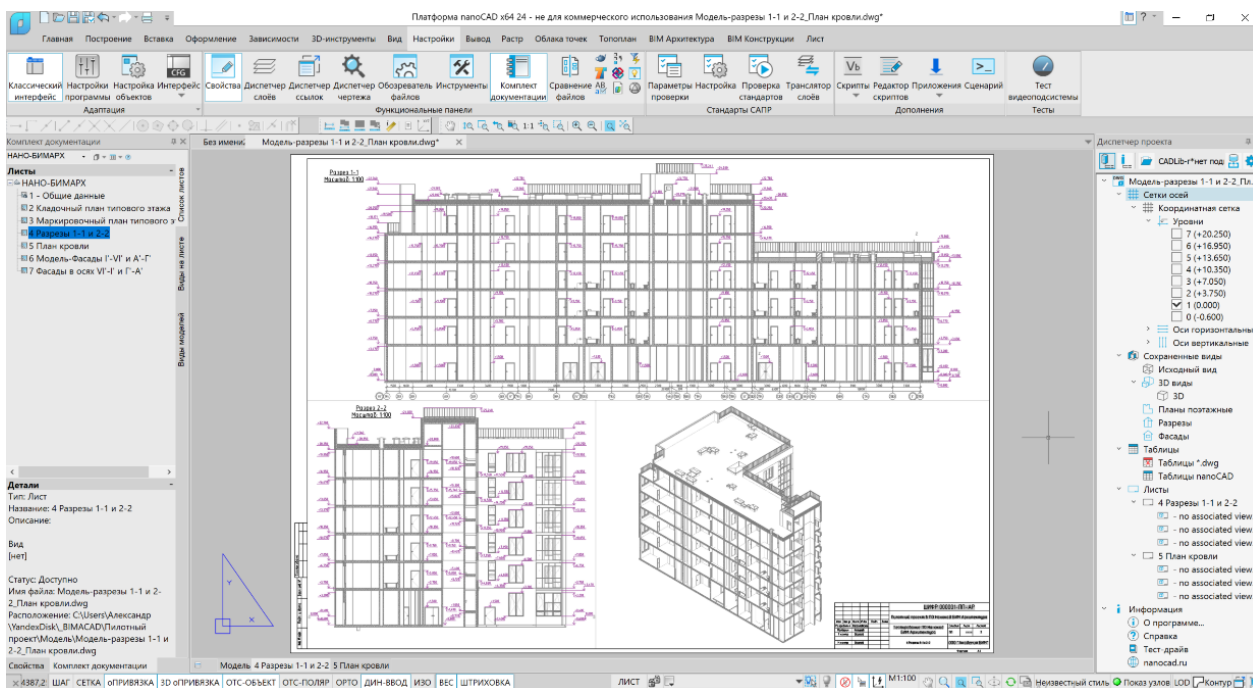


Рис. 2. Модель многоэтажного здания в компьютерном пространстве программы nanoCAD

В цифровой среде, чертеж является динамическим отображением модели. При внесении изменений не нужно перерисовывать проект заново, достаточно обновить проекции. Это минимизирует риск ошибок, которые неизбежны при ручной корректировке бумажных чертежей.

Заключительный этап, автоматизированный анализ данных. Технология извлечения свойств позволяет мгновенно получить точные объемы материалов. Это исключает ошибки при расчетах и позволяет контролировать проект на любом этапе. Графика здесь становится источником достоверной информации для управления строительством[2].

Инженерная и компьютерная графика представляет собой основополагающий язык, лежащий в основе цифровой трансформации. Программы Renga и nanoCAD позволяют инженерам, архитекторам и дизайнерам воплощать свои идеи в точные, детализированные 3D-модели, которые затем используются для анализа, визуализации и производства. Эти инструменты не просто ускоряют процесс проектирования, но и открывают новые горизонты для инноваций.

Список литературы:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика: учебник для вузов / А. А. Чекмарев. – 13-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 355 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12795-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
2. Кувшинов, Н. С. Nanosad механика: учебник для вузов / Н. С. Кувшинов. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 234 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14168-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
3. Бессонова, Н. В. Основы BIM-моделирования. Архитектурное моделирование в Renga: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Бессонова, В. В. Талапов. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 295 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12138-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
4. Гембух, Л. Цифровые двойники: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Гембух, В. М. Дмитриев, А. Е. Сахабутдинов. – Томск: ТУСУР, 2024. – 88 с. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/11055>