

"AutoCAD Дороги CS" —

НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОГ

Так Илья Ильф и Евгений Петров в начале прошлого века описали свои впечатления от путешествия по "Одноэтажной Америке". Сегодня рассказами о дорогах удивить трудно. Мы все знаем, какими они должны быть...

Строительство и модернизация автомобильных дорог в России идут ускоренными темпами. Правительству понадобилось меньше часа, чтобы одобрить проект представленной Минтрансом новой государственной программы "Дороги России XXI века". Тем не менее, даже при полной реализации этой программы, дорожная сеть страны не будет соответствовать потребностям экономики. Необходимо более 1,5 миллионов километров дорог, реально существует 925 тысяч — как правило, не очень высокого качества.

Разница — больше, чем расстояние от Земли до Луны!

На рынке специализированных программных средств для проектирования дорог различного назначения появилось новое решение — "AutoCAD Дороги CS". Это AutoCAD 2000, базовое программное обеспечение AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) и специализированное приложение для проектирования дорог PLATEIA 5.0 (рус.). Подробнее на описании предлагаемого решения мы остано-

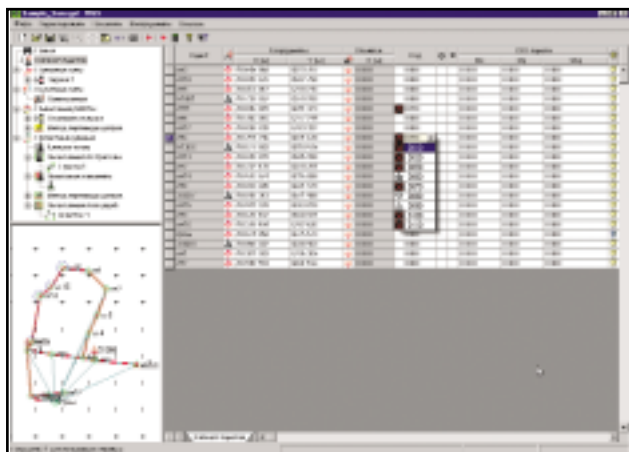
"Мы ехали по белой железобетонной плите толщиной в одиннадцать дюймов. Эта идеально ровная поверхность была слегка шероховата и обладала огромным коэффициентом сцепления. Дождь не делал ее скользкой. Мы катились по ней с такой легкостью и бесшумностью, с какой дождевая капля пролетает по стеклу. Дорога на всем своем протяжении была разграфлена белыми толстыми полосами. По ней в обоих направлениях могли идти сразу четыре машины. Практически эти дороги, подобно дорогам древнего Рима, построены на вечные времена..."

вимся чуть позже, а пока рассмотрим начальный этап цепочки проектирования — изыскания. Объем, содержание и методика проектно-изыскательских работ во многом обусловлены стадией проектирования и использованием специализированного программного обеспечения для обработки данных.

Технологическая линия программных продуктов строится в зависимости от предстоящих задач. Многие проектные организации работают с бумажными топографическими планами, которые при помощи дигитайзера или сканера заносятся в компьютер. Точность положения объектов при сканировании, векторизации и ручной отрисовке плана значительно снижается.

Для создания планов по новой съемке есть смысл произвести компьютерную обработку геодезических измерений при помощи программы RGS (ПК "Румб"), которая позволяет получать данные из накопителей электронных приборов либо вводить данные вручную из полевых журналов, затем выполнить обработку данных планово-высотной тахеометрической съемки, расчет и уравнивание плановых и высотных сетей с учетом возможных ошибок измерений или ввода данных. RGS 5.0 — новая версия программы, которая должна появиться в ближайшее время, — имеет улучшенный интерфейс, расширенный список конверторов данных приборов различных производителей, удобные средства ведения каталогов. Приме-

¹ Расстояние от Земли до Луны — 356 722 км.



▲ Обработка данных съемки в программе RGS

нение программы RGS 5.0 в технологической цепочке с "AutoCAD Дороги CS" сохранит вам немало времени и сил при подготовке данных геоподосновы для построения цифровой модели местности.

Итак, после обработки полевых измерений и получения числовых значений координат данных точек, вычисленных в избранной системе координат, мы приступаем к работе над проектом с использованием "AutoCAD Дороги CS".

Что же такое "AutoCAD Дороги CS"? Это "синтетический" продукт, объединивший мощь и величие средств AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) с совершенством инструментов проектирования дорог PLATEIA 5.0 (рус.).

AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) представляет собой AutoCAD, адаптированный для специалистов в области землеустройства. Программа является основой всего пакета и располагает базовыми функциональными воз-



▲ Электронный топографический план

можностями, которые необходимы инженерам по землеустройству, инженерам-строителям, картографам и другим специалистам в области управления земельными ресурсами, анализа проектов по землеустройству, проектирования и строительства автомобильных и железных дорог.

Для инженера-проектировщика работа с точками — основа и начало работы над проектом. Использование мощных инструментов AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) позволяет осуществлять запросы, импорт, экспорт, управление группами и редактирование точек, создавать модели рельефа, работать с неограниченным количеством поверхностей, выполнять сечения поверхностей, наносить горизонтали, разбивать строительные площадки, проводить анализ водостоков, рассчитывать объемы земляных работ...

Ввод данных в проект чаще всего производится путем импорта группы точек из файлов ASCII или файлов баз данных Microsoft Access.

Универсальность программы позволяет, в полном объеме используя данные геодезической съемки о координатах и отметках точек, построить на основе этих данных триангуляционную сеть: трехмерное представление определенного участка местности. Модуль цифрового моделирования содержит полный набор функций, необходимых для работы с поверхностями. С помощью триангуляционной модели мы можем формировать трехмерные поверхности, интерполируя отметки точек, для которых нет геодезических данных.

НОВОСТИ

PLATEIA сертифицирована Госстроем России

Компания Consistent Software получила сертификат соответствия № РОСС СИ.СП11.Н00045 Госстроя России на программный продукт PLATEIA 5.0 — известное программное обеспечение для проектирования автомобильных и железных дорог, разработанное словенской фирмой CGS Software.

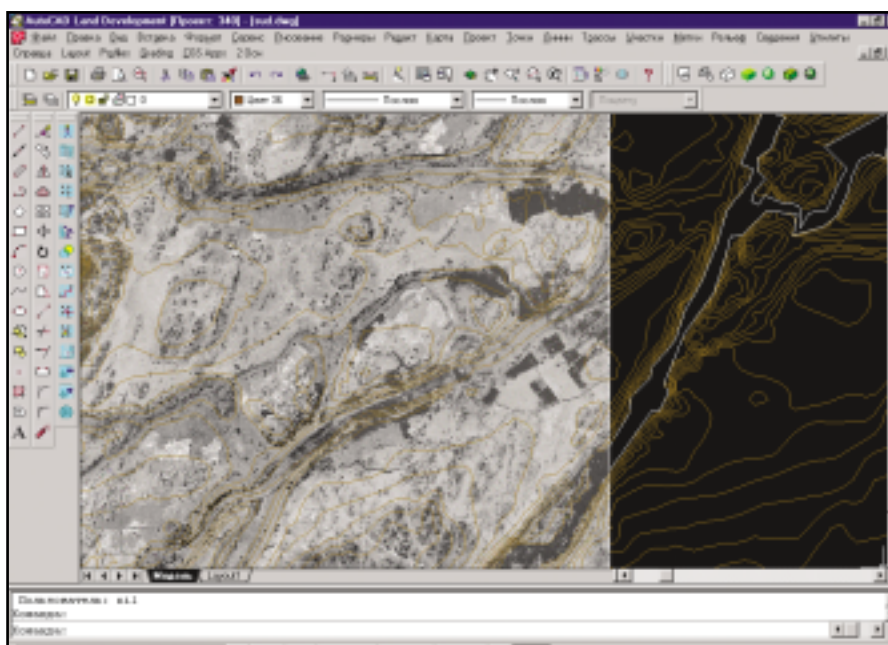
PLATEIA 5.0 содержит инструменты для проектирования новых и реконструкции старых дорог, мостовых переходов, пересечений и примыканий. Кроме того, есть возможность анализировать рельеф местности, рассчитывать объемы работ, моделировать процессы, создавать и визуализировать трехмерные модели.

По результатам сертификационных испытаний PLATEIA 5.0 соответствует требованиям следующих нормативных документов:

- СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги";
- ГОСТ Р 1701-97 "СПДС. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог";
- ГОСТ Р 1207-97 "СПДС. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог".



Программа для проектирования автомобильных и железных дорог PLATEIA 5.0 полностью русифицирована, поддерживает российские стандарты, имеет документацию на русском языке.



▲ Ортофотоплан с нанесенными горизонталями

Для формирования поверхностей можно использовать и горизонталы, полученные путем оцифровки растровых изображений, но в этом случае точность будет зависеть от точности самих карт и расстояний между горизонталями.

AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) предоставляет богатый выбор средств визуализации проекта. Цвет 3М-граней поверхности может зависеть от отметки или уклона: в этом случае визуализация достигается путем задания цвета слоям различных интервалов отметок для участков поверхности. Неограниченный простор для визуализации проекта открывает наложение текстур на определенные области поверхностей — все зависит от возможностей вашего компьютера и времени, которое вы готовы уделить этому процессу.

В состав AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) входит AutoCAD Map — созданное на базе AutoCAD приложение, предназначенное для использования в ГИС и картографии. Эта программа предлагает современную компьютерную технологию составления высокоточных цифровых карт и анализа реальных объектов, дает эффективный способ хранения, представления и передачи географической информации. С использованием связанных технологий цифровые карты могут быть дополнены любой атрибутив-

ной информацией: отчетными документами, таблицами, графиками, видеоизображениями...

Геодезия как область науки включает в себя методологию определения формы и изображения земной поверхности, а AutoCAD Land Development Desktop R2 (рус.) является незаменимым инструментом практической работы.

Второй компонент "AutoCAD Дороги CS" — программа для проектирования автомобильных и железных дорог PLATEIA 5.0 (рус.), которая выполнена в виде приложения под AutoCAD R14 или AutoCAD 2000 и включает уникальные высокоэффективные инструменты проектирования дорог: специальные средства для работы с цифровыми моделями рельефа и картами, построения продольных и поперечных профилей, работы с кривыми, средства создания и установки дорожных знаков, информационных указателей, нанесения разметки...

Программа имеет модульную организацию и может быть оптимальным образом сконфигурирована под индивидуальное рабочее место.

В состав "AutoCAD Дороги CS" вошли три основных модуля программы PLATEIA 5.0 (рус.): "Оси", "Продольные профили" и "Поперечные сечения".

В начале работы над проектом определяются нормы проектирова-

ния с указанием категории дороги, типа рельефа, ширины трассы, расчетных скоростей, а также стандарты расчетов и оформления чертежей. По заданным параметрам PLATEIA будет осуществлять построения, а встроенная библиотека стандартов отследит возможные ошибки.

В соответствии с традиционными методами проектирования в модуле "Оси" естественным образом создаются горизонтальные элементы, трассируются осевые линии проектируемой дороги. Специальные средства "Горизонтальные элементы" обеспечивают параметрическую трассировку прямых, круговых и переходных кривых, а также клотоид. С помощью этого инструмента легко, соблюдая правила геометрических построений и выбирая элементы сопряжений, описывать изгибы и повороты проектируемой дороги.

Процесс разбивки оси железной дороги основан на общих принципах, но, в соответствии с принятыми стандартами проектирования, имеет особенности отрисовки переходных кривых и стрелочных переводов.

Оси — основа для создания поперечных сечений. При помощи одной команды меню можно расставить по трассе пикеты и указать расположение поперечных сечений, а следующим шагом сделать проекцию трассы на трехмерную модель рельефа. Система хранения данных позволяет сохранять результаты этапов работы над проектом. Далее поперечники обрабатываются модулями "Продольные профили" и "Поперечные сечения", а полученные в этих модулях данные используются для показа на чертеже обочин, продольного профиля дороги, линий выемки/насыпи. Встроенные средства модуля "Оси" позволяют визуализировать проект, определяя объекты и линию движения камеры. Пользователь получает перспективное изображение дороги для согласования элементов трассы с ландшафтом.

Инструменты модуля "Продольные профили" позволяют подготовить один из основных чертежей, по которым осуществляется строительство автомобильной дороги. Продольный профиль содержит данные о местности и проектных решениях.

Отрисовка "земли" на профиле осуществляется автоматически по

цифровой модели местности и оси трассы. Включенные в модуль инструменты позволяют отрисовывать тангенсы и вертикальные радиусы, рассчитывать отметки дороги.

Тангенсы и вертикальные радиусы проектируются как в интерактивном режиме, так и при помощи параметрического задания, причем интеллектуальная система контроля соответствия нормам и стандартам сообщит пользователю, если последние нарушены. Вся информация, необходимая для построения вертикальных кривых по стандартам, poskyзывается в командной строке.

В табличной форме представляются данные пикетов, станций, расстояний, отметок бровки дороги, уклонов, уширений, подъемов, виража и т.д.

Настраивая шапку профиля, пользователь может задавать необходимое количество заполняемых строк и располагать их в произвольном порядке, отключая "ненужную" информацию. Типовые шаблоны таблиц легко преобразуются в пользовательские, сохраняя все изменения и настройки.

В модуле "Продольные профили" предусмотрена возможность предварительного анализа объемов земляных работ с целью их минимизации. Приближенные результаты расчета объемов земляных масс (выемки/насыпи) сохраняются в текстовом файле и наглядно обозначаются на профиле. PLATEIA способна учесть осадки: производится расчет и простановка уклонов, требуемых для отвода ливневых вод, есть инструменты отрисовки и расчета уклонов водоотводящих каналов.

Немалую часть дорожного строительства составляет реконструкция существующей дорожной сети. Программа позволяет эффективно проектировать реконструкцию дороги с учетом существующих поперечных уклонов на протяжении всего участка (для максимально возможного использования этих уклонов в новом проекте), а также выбрать оптимальные вертикальные кривые при реконструкции дороги и рассчитать толщину новой дорожной одежды.

Для проектирования земляного полотна применяются разнообразные инструменты и функции модуля "Поперечные сечения". Использо-

**"AutoCAD Дороги CS"
доступен предприятиям
с самыми скромными
финансовыми
возможностями**

вание общих данных проекта позволяет автоматизировать построение поперечных сечений, а инструменты "Типовые элементы поперечника" делают простой и удобной обычно трудоемкую работу по отрисовке обочин, откосов в выемках и насыпях, проектированию кюветов. Параметрическая отрисовка типовых элементов обеспечивает точность построений. Библиотека материалов дорожной одежды позволяет пополнять ее новыми материалами планиметрии с указанием их свойств.

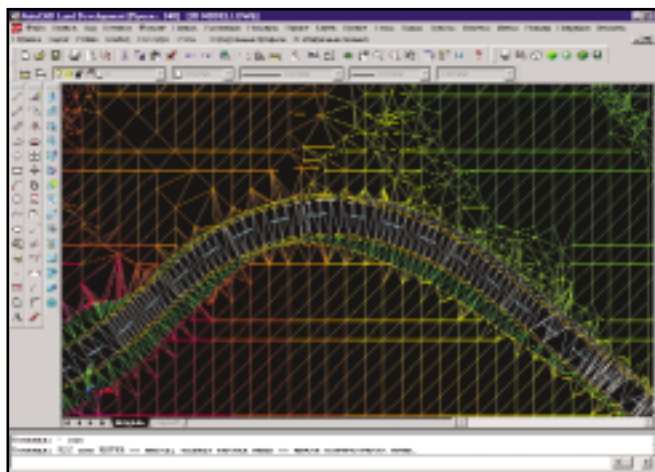
Проектировщик может создавать для поперечников любые шапки таблиц и сохранять их для дальнейшего использования. Очень удобны функции, позволяющие работать с несколькими сечениями: если, к примеру, требуется расставить обозначения уклонов дороги на нескольких поперечниках или отрисовать откосы, сделать это для выбранной области сечений можно одной командой.

Точный расчет объемов земляных работ производится с помощью группы команд "Планиметрия", данные расчета сохраняются в файле. Аналогичным образом рассчитываются элементы балластной призмы в проекте железных дорог, а встроенная библиотека типовых блоков позволяет отрисовать верхнее строение пути и элементы подвижного состава.

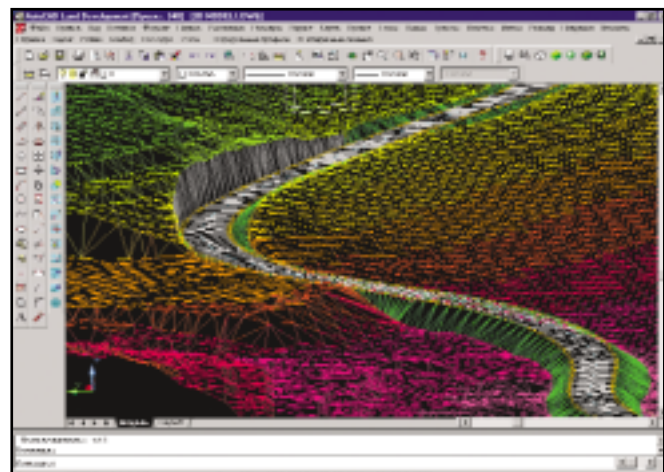
Комплект "AutoCAD Дороги CS" полностью русифицирован, включая меню, диалоговые окна, командную строку и руководство пользователя. Оформление проектной документации ведется в соответствии с нормами СПДС.

И последнее. Для многих проектных организаций определяющим фактором при выборе программного обеспечения является его стоимость. "AutoCAD Дороги CS" не только направлен на реальную экономию денежных средств и переход на современные технологии проектирования: он доступен предприятиям с самыми скромными финансовыми возможностями.

Андрей Кукушкин
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: kukushkin@csoft.ru



♦ Использование цифровой модели местности в проекте



♦ Возможность визуализации проекта в 3М