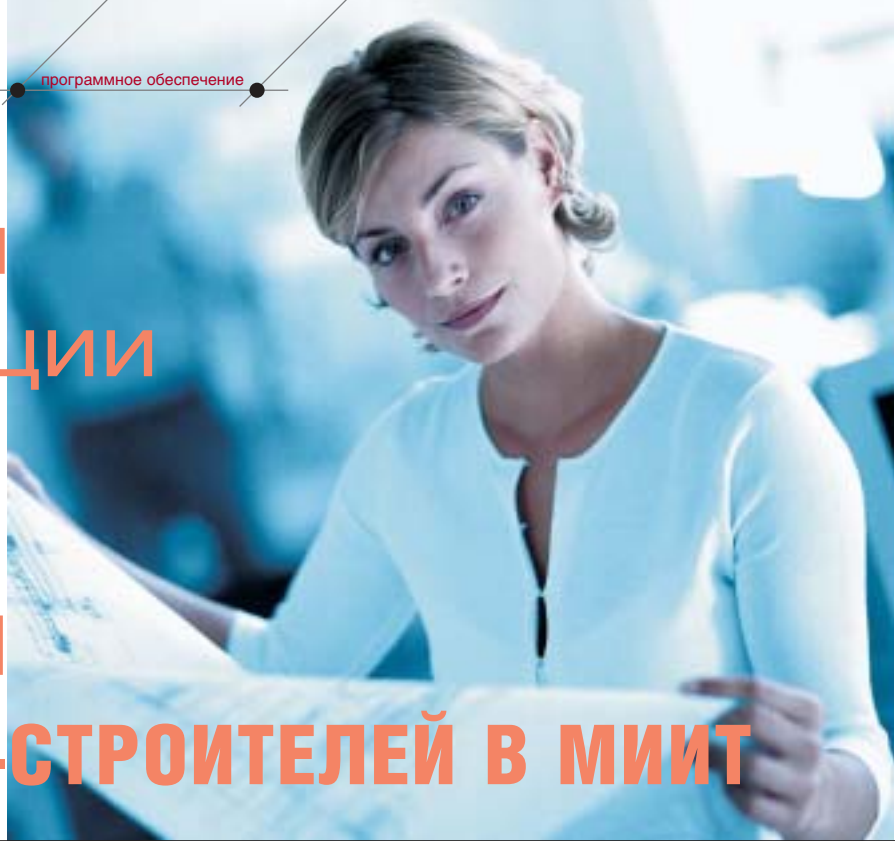


Традиции и инновации

ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ В МИИТ



Известно, что геодезия, наряду с практической геометрией, является базовой учебной дисциплиной для всех специальностей строительного профиля. Первый руководитель кафедры — профессор С.М. Соловьев (1862-1923 гг.)

прекрасно понимал значение этого предмета для подготовки специалистов. Именно этому человеку институт обязан изначально высоким уровнем преподавания изыскательских дисциплин в вузе. И преемники первого руководителя кафедры достойно продолжили дело начина-

теля. Имена проф. А.С. Чеботарева (1923-1950 гг.), доц. С.А. Крюкова (1932-1935 гг.), проф. В.Н. Высоцкого (1932-1935 гг.), проф. К.Н. Смирнова (1942-1961 гг.), проф. Л.С. Хренова (1962-1986 гг.), доц. Н.С. Зайцевой (1987-1992 гг.), проф. С.И. Матвеева (с 1992 г. по

ФАКТЫ ИСТОРИИ



12 июля 1896 г. в печати появилось сообщение о создании в Москве нового училища: "Императорское Московское Инженерное Училище ведомства путей сообщения есть высшее учебное заведение, имеющее целью специальное образование лиц, посвящающих себя преимущественно практической деятельности по устройству и эксплуатации путей сообщения". В перечень предметов, которые предполагалось преподавать в училище,

входили высшая математика, начертательная геометрия, топография и геодезия, механика теоретическая, строительная и прикладная, физическая геология, гражданская архитектура, строительное искусство, законоведение, черчение. После окончания трехлетнего учебного курса следовала двухгодичная практика по строительству или эксплуатации путей сообщения, и по ее результатам составлялся отчет. "При поступлении на государственную службу инженеры-строители имеют право на производство в чин губернского секретаря (чин 12-го класса, соответствующий воинскому званию инженер-

лейтенант). Инженеру-строителю, успешно выдержавшему при Институте инженеров путей сообщения Императора Александра I дополнительные испытания по особой программе, утвержденной Министерством путей сообщения, предоставляется звание инженера путей сообщения со всеми присвоенными ему правами". Таким образом, в результате совместных усилий ведомства путей сообщения, крупнейших ученых и педагогов, таких как Ф.Е. Максименко, Л.Д. Прокураков, С.М. Соловьев, К.Ю. Цеглинский, С.А. Чаплыгин, возник один из старейших российских транспортных ВТУЗов, день рождения

которого празднуют 14 сентября по старому стилю или 26 сентября по новому.

На базе факультетов училища, которое в 1913 г. получило название Московский институт инженеров путей сообщения (МИИТ), были созданы Ленинградский институт инженеров водного транспорта (ЛИИВТ) (1930 г.) и Московский автомобильный институт (МАДИ) (1931 г.).

МИИТ внес огромный вклад в развитие исключительно важной для России отрасли. Без студентов и выпускников института — геодезистов, изыскателей, строителей — не обходилась ни одна крупная стройка страны.



сегодняшний день), без сомнения, известны всем, кто имеет отношение к науке.

За прошедшие 108 лет курс обучения в аудиториях и лабораториях кафедры прошли более 75 тысяч выпускников МИИТ, большинство из которых успешно работают в отрасли.

В научно-исследовательской работе участвует большое количество студентов. Кафедра постоянно организует семинары и конференции, посвященные вопросам науки и производства в геодезической и смежных отраслях.

В рамках разработки и комплектования библиотеки программ по обработке геодезической информации, результатов съемки и построения цифровых моделей местности (ЦММ) и рельефа (ЦМР) преподаватели кафедры успешно сотрудничают с фирмами-разработчиками наиболее прогрессивных программных продуктов, в частности построенных на ядре AutoCAD.



Будущие инженеры-строители приобретают навыки работы со специализированными продуктами. Помимо изучения традиционных курсов, в учебный процесс постоянно вводятся перспективные элементы геоинформационных технологий, основанных на применении современной измерительной техни-

ки, цифровом представлении и хранении моделей местности, автоматизированном построении карт, планов и проектов сооружений. Планируются и внедряются в учебный процесс курсовые проекты и лабораторные занятия на базе новейших программных комплексов.

В этом году в рамках летней геодезической практики на кафедре проходил эксперимент: студенты первого и второго курсов, не имевшие ранее опыта работы с CAD-технологиями, кроме запланированных учебных геодезических работ, выполняли задание по получению цифровой модели местности с помощью прикладных программ и программных комплексов.

Расчет и уравнивание теодолитно-высотных ходов, тахеометрической съемки, вынос проекта в натуру и расчет площадей проводились в программе RGS, которая, помимо указания явных ошибок измерений и ввода, позволяет импортировать и экспортировать данные на цифровые приборы; рассчитывать хода, трассы и геодезические задачи различными способами и методами; кодировать точки съемки по топографическим знакам; распечатывать ведомости и всю техническую документацию по съемке. При этом программа имеет понятный интерфейс, проста, логична, настраиваема.

Затем закодированные точки с тремя координатами обрабатывались

средствами продуктов, построенных на ядре AutoCAD.

Так, RGS_PL (логическое продолжение RGS) работает с форматом RGD одноименной геодезической программы, а также с текстовыми форматами файлов данных, позволяя просто и быстро создавать и отрисовывать топографические планы.

С помощью программы GeoniCS Изыскания решаются следующие задачи:

- расчет и уравнивание плановых геодезических сетей любой конфигурации;
- поиск ошибок измерений и ошибок, допущенных при вводе данных;
- расчет и уравнивание высотных геодезических сетей;
- обработка данных с электронных геодезических приборов;
- обработка данных планово-высотной тахеометрической съемки;
- вынос проекта в натуру;
- обработка данных по съемке и выносу в натуру методом перпендикуляров;
- вычисление площадей участков по координатам вершин;
- создание и ведение каталога опорных пунктов;
- формирование отчетных ведомостей по результатам вычислений;
- создание топографических планов в среде AutoCAD;

Пункт	X (м)	Y (м)	Z (м)	Таб. угол	Наб. угол	Вис. угол	Даль. (м)	Поправка	В
1	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
2	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
3	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
4	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
5	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
6	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
7	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
8	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
9	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
10	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
11	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
12	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
13	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
14	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
15	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
16	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
17	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
18	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
19	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
20	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
21	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
22	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
23	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
24	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
25	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
26	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
27	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
28	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
29	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
30	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
31	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
32	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
33	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
34	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
35	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
36	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
37	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
38	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
39	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
40	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
41	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
42	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
43	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
44	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
45	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
46	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
47	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
48	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
49	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
50	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
51	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
52	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
53	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
54	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
55	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
56	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
57	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
58	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
59	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
60	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
61	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
62	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
63	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
64	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
65	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
66	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
67	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
68	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
69	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
70	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
71	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
72	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
73	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
74	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
75	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
76	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
77	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
78	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
79	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
80	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
81	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
82	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
83	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
84	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
85	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
86	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
87	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
88	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
89	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
90	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.000
91	42.000	10.000	10.000	27° 11' 0.0"	0° 00' 0.0"	0.000	100.00	0.000	10.0

новых возможностей. Мобильные пользователи - например, разъездной обслуживающий персонал или геодезисты, работающие в поле, - получают возможность обмениваться данными непосредственно с центральной базой данных головного офиса. Такая технология позволяет сотрудникам офиса всегда быть на связи с коллегами, где бы те ни находились, и, что самое главное, работать только с актуальной информацией, необходимой для принятия верных управленческих и проектных решений.

Предлагаемая технология помогает организациям кардинально упростить процедуры доступа к данным и эффективно управлять процессами обмена информацией благодаря централизации хранения информации и децентрализации доступа к ней. Внедрение мобильных решений полностью переворачивает традиционные представления о способах коммуникации и информационном обеспечении бизнес-процессов, превращая последние в полностью открытые системы.

Новейшие исследования подтвердили высокую рентабельность капиталовложений в информационное обеспечение мобильного доступа к данным. Исследования показали, что реализация мобильных решений позволяет сократить расходы на хранение информации, повысить эффективность работы с информацией, улучшить качество обслуживания клиентов, повысить конкурентоспособность компании.

Большинство взлетно-посадочных полос мира рассчитано на обычные самолеты.

А если прилетят



Autodesk®

Autodesk является зарегистрированным товарным знаком компании Autodesk, Inc. в США и/или других странах. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам.
© 2005 Autodesk, Inc. Все права защищены.

инвестиций, предоставляя мгновенный доступ к данным независимо от мест их физического размещения и обеспечивая получение информации в режиме реального времени.

Государственные структуры обмениваются данными, не переводя их в другие форматы и не теряя исходную информацию. Проектировщики получают доступ к информации, принципиально важной для их разработок, более эффективной становится и работа специалистов в области ГИС. Сохраняя информацию в единой и общедоступной базе данных, компании могут использовать приложения, наилучшим образом отвечающие особенностям их задач. Сочетание оптимальных программных решений и единого хранилища информации придаст новый импульс развитию этого направления в контексте общих тенденций IT-отрасли. Радикально сокращается время передачи исходной информации.

Идея:

Требуется быстро переоборудовать аэропорт для приема самолетов с размахом крыльев на 30% больше, чем было предусмотрено ранее.

Воплощение:

Специалисты по инженерным изысканиям и организации рельефа воспользовались специализированными продуктами Autodesk для картографии и проектирования инженерных сооружений. Результат: сложный проект готов в рекордные сроки, аэропорт реконструирован, скоро на нем будут приземляться новейшие самолеты-гиганты. Во всем мире, от Сан-Франциско до Москвы и Токио, продукты Autodesk помогают проектировщикам в воплощении их замыслов. Подробности на www.autodesk.ru/infrastructure.

- экспорт результатов в GeoniCS Топоплан для создания модели рельефа.

Программа GeoniCS Изыскания обеспечивает выполнение как небольших каждодневных операций, так и крупных сложных расчетов.

Еще одним продуктом, предложенным студентам для получения и обработки ЦМР, стал уникальный программный комплекс GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы, позволяющий автоматизировать проектно-изыскательские работы, обеспечивая при этом возможность напрямую импортировать данные из файлов программы RGS.

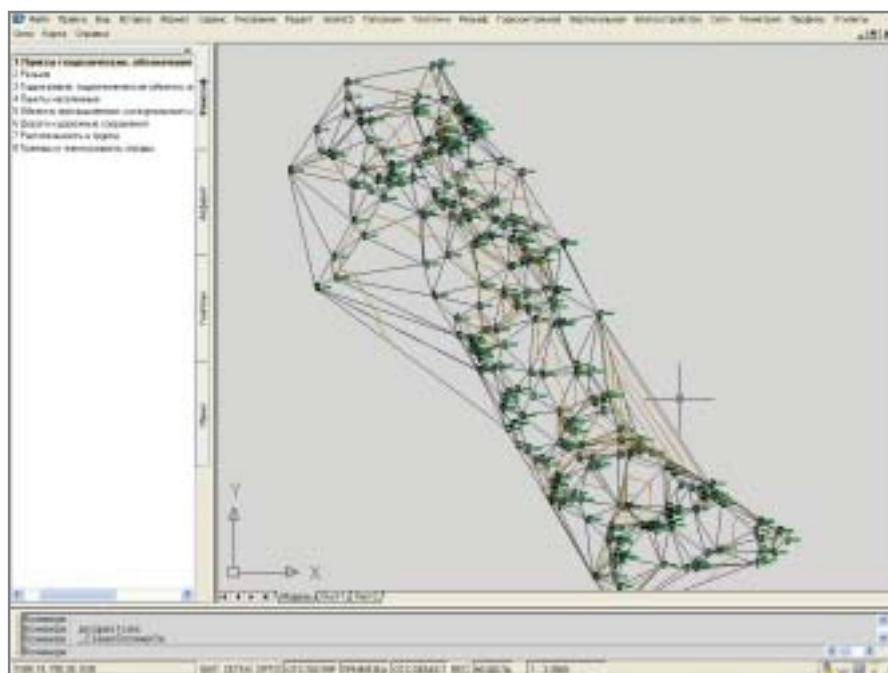
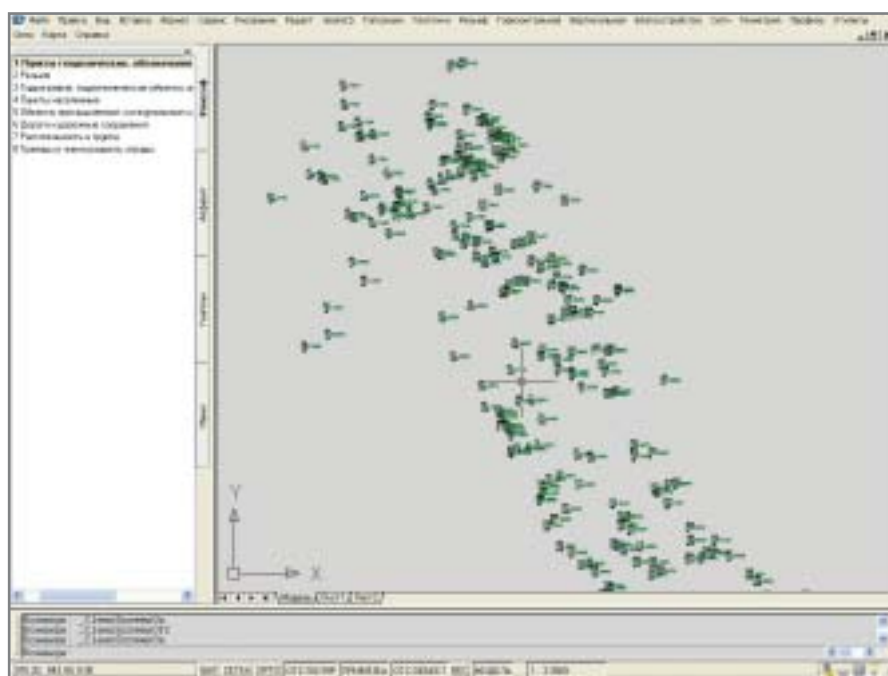
GeoniCS изначально имеет интуитивно понятный русский интерфейс. Комплекс, состоящий из специальных модулей этого продукта, изыскательского блока RGS и программ по обработке сканированных чертежей, обеспечивает возможность реализации "сквозного" проектирования.

Студенты наглядно убедились, что GeoniCS может выполнять любые задачи, учитывая множество важных для проектировщика нюансов. Правильность логики программы, свойственная специализированным продуктам высокого уровня, способность работать с обширными базами данных точек и объектов, большая справочная база, быстрый доступ к объектам и их стилям посредством Проводника чертежа делают этот продукт **незаменимым** для инженера-планировщика (в широком смысле).

Особое внимание хотелось бы уделить инструментам, позволяющим наносить топографические знаки поверх растрового изображения и редактировать их, накладывать ряды топонимов последовательно и заменять их друг на друга всего двумя нажатиями клавиши.

GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы — уникальный программный комплекс, обеспечивающий автоматизацию проектно-изыскательских работ.

Основой программы является модуль "Топоплан", позволяющий создавать топографические планы, строить трехмерную модель рельефа и проводить анализ полученной поверхности. Этот модуль представляет собой мощный редактор топографических планов, включающий

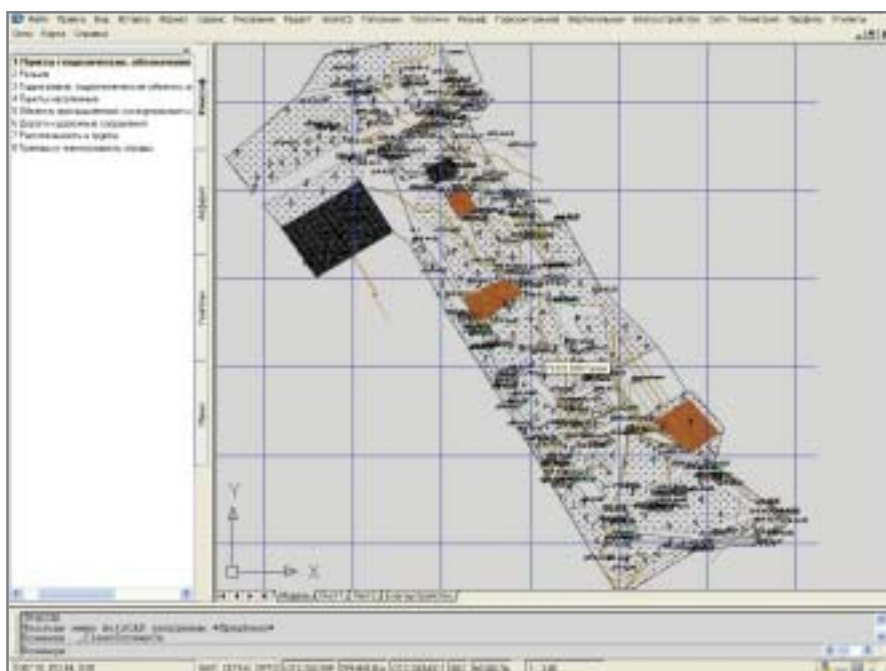
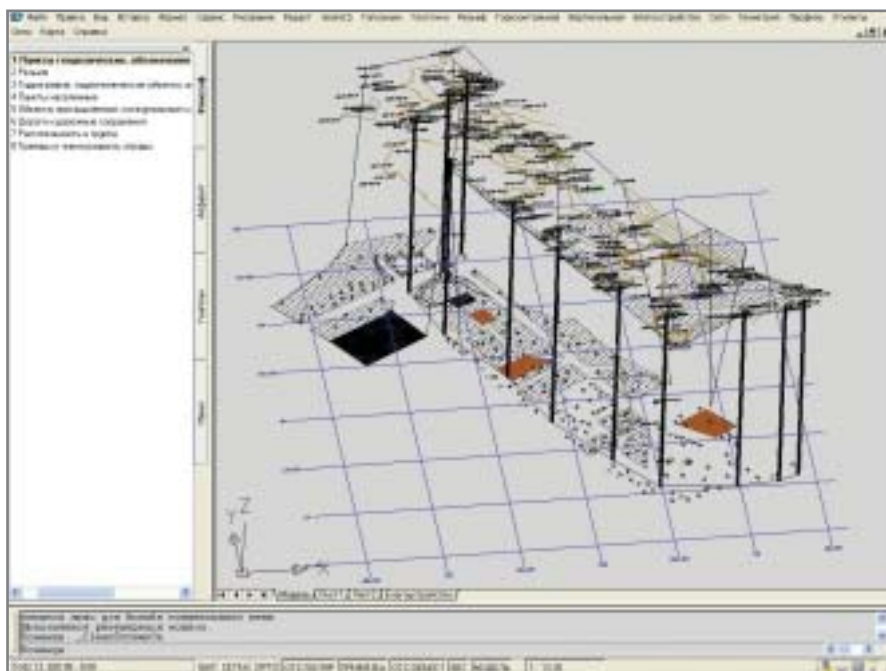


полную библиотеку топографических условных знаков (М1:500-1:5000). Реализована возможность редактирования (инверсия, спрямление и т.д.) контуров и их конструирования на основе существующих. Расширены функции картометрии (получение координат, расстояний, длин, площадей, углов, параметров дуг и произвольных кривых).

Модуль "Рельеф" обеспечивает ведение базы точек съемки проекта и создание трехмерных моделей поверхностей. На основе построенной

модели рельефа программа позволяет решать целый ряд прикладных задач.

Модуль "Генплан" используется при проектировании промышленных объектов различного назначения (заводы, отдельные площадки, обустройство месторождений и многое другое). В то же время это незаменимый инструмент для гражданского строительства, применяющийся при проектировании городской застройки, поселков и т.д. Модуль обеспечивает выпол-



нение рабочей документации в полном соответствии с требованиями ГОСТа.

Модуль "Сети" позволяет проектировать внешние инженерные сети и оформлять необходимые выходные документы. Кроме того, средствами этого модуля можно дигитализировать существующие сети и создавать их трехмерную модель.

Модуль "Трассы" обеспечивает проектирование линейно-протяженных объектов и оформление необходимых выходных документов.

На основе модели объекта GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы автоматизирует выпуск чертежей в строгом соответствии с нормативами, действующими на территории России и стран СНГ. Заполняются все необходимые штампы и экспликации, а при необходимости производится автоматическая разбивка на листы заданного формата.

Совместное использование GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы с другими программными средствами компании Consistent

Software (GeoniCS Изыскания, RasterDesk, Spotlight и др.) обеспечивает комплексную реализацию "глобальных" проектов.

Хотя студенты имели возможность работать с GeoniCS лишь непродолжительное время, они смогли достичь уровня "продвинутых пользователей": самостоятельно оформили топоплан, запроектировали коммуникации, создали трассу и профиль, получив тем самым необходимую для дальнейшего проектирования цифровую модель местности.

Итоги эксперимента, проведенного в рамках летней геодезической практики 2005 г., были подведены на ежегодной студенческой научно-практической конференции. В докладах студентов Н. Иванова и Ф. Лошатецкого прозвучала информация о результатах использования вышеописанных программных комплексов для получения цифровой модели местности. Выступающие подчеркнули огромную пользу сделанной работы и выразили надежду, что эксперимент по использованию технологической линейки RGS-GeoniCS скоро перестанет быть только экспериментом и станет обязательным элементом учебного процесса. Эта надежда отнюдь не беспочвенна: кафедра "Геодезия и геоинформатика" Института пути, строительства и сооружений Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) считает комплексную автоматизацию геодезических, изыскательских и проектировочных работ магистральным направлением своей деятельности.

Автор выражает искреннюю благодарность отделу землеустройства, изысканий и генплана компании CSoft и лично доктору философии, кандидату технических наук Валентине Ивановне Чешевой и Натальи Геннадьевне Орловой за всестороннюю помощь и безграничное терпение.

При написании статьи использовались материалы официального сайта МИИТ: www.mii.ru.

Юрий Курило,
преподаватель кафедры "Геодезия и геоинформатика" МИИТ
E-mail: kurilo@mii.ru
Тел.: (095) 684-2407