

**#6**  
**2003**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

# ТЕОПРОФИ

**19 НОЯБРЯ**  
**«ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ГИС»**

**10 ЛЕТ КОНФЕРЕНЦИИ ОГИЦ**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ И ЖКХ**

**ГИС ОТ ТЕОРИИ  
ДО ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ**

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА  
ДЛЯ ЦИФРОВЫХ КАРТ**

**ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ КОМПАНИИ  
LEICA GEOSYSTEMS**

**РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ  
ЧАСТНЫХ ЗЕМЛЕМЕРОВ**

**ИНТЕРНЕТ-САЙТ  
НП «ПРОЗРАЧНЫЙ МИР»**

**ПОЛЯРНЫЙ  
ПЛАНИМЕТР АМСЛЕРА**

**ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ  
ПРАКТИКА В МГУ**





## GPS/ГЛОНАСС приёмники

**LGG:** 20-тиканальный одночастотный GPS/ГЛОНАСС приёмник небольшого размера (108 x 57 x 35 мм) с вторичным источником питания, обеспечивающим работу приёмника в диапазоне напряжений от 4 до 14 вольт. Потребляемая мощность около 1.5 Вт позволяет поддерживать его длительную работоспособность без подзарядки. Приёмник LGG имеет до 4 последовательных портов ввода/вывода для связи с внешними устройствами. Функциональные возможности и использованные в приёмнике уникальные технологии обработки сигналов обеспечивают высокую скорость и точность местоопределения в самых сложных условиях измерений.



LGG

Приёмники семейства Lexon выполнены в двух вариантах: полноразмерный корпус Lexon-GGD и "половинки" Lexon-GG и Lexon-GD.

**Lexon-GGD** — 20-тиканальный двухчастотный GPS/ГЛОНАСС приёмник. Размер корпуса 240 x 110 x 35 мм.

**Lexon-GG** — 20-тиканальный одночастотный GPS/ГЛОНАСС приёмник. Размер корпуса 160 x 110 x 35 мм.

**Lexon-GD** — 20-тиканальный двухчастотный GPS приёмник. Размер корпуса 160 x 110 x 35 мм.

Приёмники Lexon не имеют встроенной антенны. Таким образом, они обеспечивают возможность использовать любую антенну. Кабель, соединяющий Lexon с GPS антенной, может быть длиной до 30 метров. Для большей длины кабеля необходимо использовать один линейный усилитель на каждые дополнительные 30 метров. Линейные усилители необходимо заказывать отдельно.

Приёмники Lexon, имея внутреннюю память для записи измерений до 1024 МБ и устройство управления MinPad (два трёхцветных светодиода и две многофункциональные кнопки), для многих применений могут использоваться без внешнего контроллера.

Приёмники Lexon обладают широким набором возможностей, повышающих скорость и качество работы, включая патентованные технологии совместного захвата и удержания спутников (Common Tracking), подавление помех внутри полосы сигнала, улучшенное подавление многолучёвости. Дополнительные опции могут быть докуплены или арендованы в процессе эксплуатации.

Вывод данных возможен как в собственном формате JNS, так и NMEA, с частотой до 20 раз в секунду. Для дифференциальных приложений возможен приём и передача поправок в стандарте RTCM и формате CMR (Trimble).

Приёмник содержит встроенный вторичный источник питания, и может питаться от внешнего нестабилизированного источника от 6 до 28 В, потребляя всего около 3 Вт. Имеются до четырёх высокоскоростных (до 460 Кбит/с) последовательных (RS232) порта для связи с внешним контроллером или компьютером, а для Lexon-GGD также доступны интерфейсы USB и Ethernet.

Приёмники Lexon обеспечивают максимальную гибкость при конфигурировании системы для любых приложений, требующих спутниковых приёмников.



Lexon-GG, GD



Lexon-GGD

## Антенны

**MarAnt:** Ударопрочные антенны MarAnt выпускаются в одночастотном или двухчастотном GPS/ГЛОНАСС исполнении.

**MarAnt+:** Ударопрочные антенны MarAnt+ выпускаются в двухчастотном GPS/ГЛОНАСС исполнении и могут иметь разъём для антенны радиомодема.

**AvAnt:** Низкопрофильные двухчастотные GPS/ГЛОНАСС антенны, предназначенные для использования на высокоскоростных носителях или самолётах.



MarAnt



MarAnt+



AvAnt

тел: (095) 236-7162

факс: (095) 949-8048

geospace@mtu-net.ru



ООО "ДЖЕНЭС" является официальным дистрибьютором Javad Navigation Systems в России

117049, г. Москва, ул. Мытная, д. 28/1

Ремонт оборудования:

тел: (095) 726-8732

факс: (095) 726-8745

ООО "ДЖЕНЭС" производит обучение работе с GPS/ГЛОНАСС оборудованием производства компаний JNS и Торсон, постгарантийное обслуживание оборудования производства Торсон, поставки, гарантийное и постгарантийное обслуживание оборудования производства JNS

### Уважаемые коллеги!

Выход этого номера журнала посвящен «Всемирному Дню ГИС», инициаторами проведения которого являются Американская географическая ассоциация, служба USGS, ГИС-консорциум университетов США, институт ESRI и Библиотека Конгресса США. В России этот праздник, поддержанный ГИС-Ассоциацией, пока не стал таким значимым событием, как в США. В 2003 г. в конференции, прошедшей в рамках этого события 19–20 ноября в Вашингтоне (США), приняли участие представители 32 федеральных агентств, а также преподаватели университетов, студенты и пользователи геоинформационных систем.

Обращаясь к этой теме, мы планируем начать в журнале серию публикаций, посвященных десятилетнему периоду активной пропаганды и внедрения ГИС-технологий в России, оказавших огромное влияние на развитие цифровых технологий в геодезии, картографии и фотограмметрии. Открывает ее генеральный директор Обнинского городского информационного центра А.Ф. Сурнин (с. 3), с легкой руки которого в 1994 г. была проведена одна из первых конференций по применению геоинформационных систем. Надеемся, что его оценка пройденного за десять лет пути будет интересна читателям, а у тех, кто стоял у истоков создания и внедрения ГИС-технологий, появится желание рассказать о собственном опыте, накопленном за эти годы.

В настоящее время в городах активизировалась работа по созданию генеральных панов развития территорий, основой которых являются крупномасштабные планы городов со всей инфраструктурой жилищно-коммунального комплекса. Кроме того, эти планы начинают использовать инженерные службы предприятий, эксплуатирующие здания, сооружения и инженерные сети для создания информационных систем. Но не везде эти системы имеют единую картографическую основу. В этом отношении интересен опыт Правительства г. Москвы, которое законодательно определило одну уполномоченную организацию (ГУП «Мосгоргеотрест») и возложило на нее создание и ведение единой картографической основы города, формирование программы городского заказа аэрокосмической съемки территории г. Москвы и обработку данных дистанционного зондирования. Это позволило осуществить централизованное финансирование работ с последующим бесплатным предоставлением актуального цифрового плана Москвы в масштабах 1:2000–1:10 000 городским службам управления. Об опыте работы Мосгоргеотреста — одной из крупнейших организаций по инженерным изысканиям в России, выполняющей различные геодезические и картографические работы, мы расскажем на страницах журнала в 2004 г.

Учитывая, что не все города обладают такими возможностями, как Москва, интересны и другие подходы. Руководители ИВЦ «Поток» делятся опытом и дают практические рекомендации предприятиям, эксплуатирующим инженерные коммуникации и начинающим создание информационных систем (с. 8). С разработками ИВЦ «Поток» можно будет познакомиться на V Всероссийской выставке «ЖКХ-2004: Технологии. Информатика. Качество», которая пройдет в Москве 16–17 марта 2004 г. в рамках Форума по проблемам ЖКХ.

Тему использования геоинформационных технологий продолжают статьи, посвященные теоретическим проблемам взаимодействия геоинформационных систем с другими автоматизированными геопространственными системами и банками данных (с. 34), созданию справочной геоинформационной системы Волжского бассейна (с. 37), планированию и управлению доставкой грузов (с. 39), а также роли компьютерной техники при организации производства по созданию цифровых карт (с. 19). Последняя публикация особенно интересна практическими рекомендациями по выбору конфигурации компьютеров.

Теоретическим проблемам использования координатной привязки ходов при создании опорных геодезических сетей и их проектировании с использованием широко распространенного в России программного комплекса CREDO рассказывается в статье на с. 14.

В настоящее время лазерно-локационные методы картографирования земной поверхности активно используются специалистами геодезических предприятий не только в России, но и во всем мире. Интерес к этому методу съемки убедительно подтвердил 3-й Международный научно-технический семинар «Лазерное сканирование — технология XXI века. Новые перспективы. Новые возможности. Новые направления», проведенный в декабре 2003 г. компанией «Геокосмос». В связи с этим, на одно из первых мест выходят вопросы разработки методов обработки данных лазерно-локационной съемки и оценки их точности при решении топографо-геодезических задач, которые рассматриваются в очередной статье заместителя директора по научной работе компании «Геокосмос» Е.М. Медведева (с. 23).

В рубрике «Особое мнение» (с. 42) профессора МИИГАиК Е.Б. Ключин и В.В. Шлапак пытаются развеять «геодезические заблуждения», поднятые в статье С.А. Миронова в журнале «Геопрофи» № 3-2003.

В преддверии празднования 225-летия создания профессионального образования в области землеустройства, геодезии и картографии представляем Российскую ассоциацию частных землемеров (с. 44), объединяющую большой отряд землестроителей и геодезистов, а в рубрике «Путешествие в историю» знакомим с экспонатом учебно-геодезического музея МИИГАиК — полярным планиметром Амслера с постоянным рычагом, созданным 150 лет назад.

Итоги прошедшего 2003 года, года рождения журнала «Геопрофи», редакция планирует подвести на встрече с представителями компаний, авторами статей и читателями, которая пройдет в рамках Международного промышленного форума GEOFORM+ в марте 2004 г.

Редакция журнала

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК</b>		
А.Ф. Сурнин	<b>ПЕРИОД УЗНАВАНИЯ ГИС ЗАКОНЧИЛСЯ</b>	<b>3</b>
<b>ТЕХНОЛОГИИ</b>		
А.Р. Ексаев, М.Г. Шумяцкий	<b>ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ. СОВЕТЫ НЕПОСТОРОННЕГО</b>	<b>8</b>
Л.А. Черкас, А.П. Пигин	<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХОДОВ С КООРДИНАТНОЙ ПРИВЯЗКОЙ</b>	<b>14</b>
В.В. Кравцов	<b>РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ В ЦИФРОВОЙ КАРТОГРАФИИ</b>	<b>19</b>
Е.М. Медведев	<b>ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР — НЕ РОСКОШЬ, А СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ</b>	<b>23</b>
Е.А. Жалковский, В.И. Лазарев	<b>СОСТАВ И СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ БАЗЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ</b>	<b>34</b>
Е.К. Никольский, Е.Г. Дряхлова, А.Г. Полянский	<b>СПРАВОЧНАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ВОЛЖСКОГО БАСЕЙНА</b>	<b>37</b>
М.И. Судейкин, М.Е. Петров	<b>ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ДОСТАВКОЙ ГРУЗОВ В МЕГАПОЛИСЕ</b>	<b>39</b>
<b>НОВОСТИ</b>		
	<b>СОБЫТИЯ</b>	<b>25</b>
<b>КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ</b>		
<b>ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ</b>		
	<b>НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА (WWW.TRANSPARENTWORLD.RU)</b>	<b>32</b>
<b>ОСОБОЕ МНЕНИЕ</b>		
Е.Б. Ключин, В.В. Шлапак	<b>ЧТО ПОРА МЕНЯТЬ В КОНСЕРВАТОРИИ?</b>	<b>42</b>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ</b>		
В.В. Алакоз	<b>РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЧАСТНЫХ ЗЕМЛЕМЕРОВ</b>	<b>44</b>
<b>ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ</b>		
Т.В. Илюшина, А.Ю. Серов	<b>ПОЛЯРНЫЙ ПЛАНИМЕТР АМслера</b>	<b>49</b>
<b>ОБРАЗОВАНИЕ</b>		
А.М. Берлянт, Б.Б. Серапинас, А.А. Сучилин	<b>ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ МГУ</b>	<b>51</b>

Редакция приносит благодарность представителям организаций, принявшим участие в подготовке журнала:

«ДЖЕНЭС», «Геокосмос», Московское представительство Trimble Navigation, «Геостройлизыскания», ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР», НПЦ «Геотрейд», НПК «GPScom», «ПромНефтеГрупп», ИВЦ «Поток», НПП «Навгеоком», ФГУП «Запсиблеспроект» (Новосибирск), Центр «Уралгеоинформ» (Екатеринбург), НПФ «Недра» (Челябинск), СГТА (Новосибирск), ОГИЦ (Обнинск), «ДАТА+», Leica Geosystems (Швейцария), ОИФЗ РАН, ННГАСУ (Нижний Новгород), «ЭРМА ГЕО СОФТ», МГУ им. М.В. Ломоносова, СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия), МИИГАиК, МВК «Сокольники», Российская ассоциация частных землемеров, НП «Прозрачный мир»

Учредитель и шеф-редактор  
**В.В. Грошев**

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-14955 от 03 апреля 2003 г.

Главный редактор  
**М.С. Романчикова**

Редактор  
**Е.Б. Рыбакова**

Дизайн обложки и макета  
**И.А. Петрович**

Редакция:  
**119607, Москва, ул. Удальцова, 85**  
**Тел/факс (095) 789-99-48**  
**E-mail: info@geoprofi.ru**  
**www.geoprofi.ru**

Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещается.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.  
Редакция не несет ответственности за содержание рекламной информации.

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 16.01.2004 г.

Предпечатная подготовка  
Издательство «Проспект»

Печать  
«Технология ЦД»



# ПЕРИОД УЗНАВАНИЯ ГИС ЗАКОНЧИЛСЯ

**А.Ф. Сурнин** (Обнинский городской информационный центр)

В 1978 г. окончил МИФИ по специальности «прикладная математика», затем аспирантуру по специальности «ядерная физика». Работал в Обнинском институте атомной энергетики преподавателем, старшим научным сотрудником. В настоящее время доцент кафедры прикладной математики Обнинского технического университета. С 1992 г. работает в ОГИЦ. Сначала был заместителем генерального директора, а с 1993 г. по настоящее время — генеральный директор. Президент ассоциации НКП «Межрегиональная интеграция информационных технологий в сфере ЖКХ» при Госстрое России.



В 1994 г., проводя первую конференцию «Муниципальные геоинформационные системы», мы еще не осознавали насколько сложно и многообразно понятие «геоинформационные системы» (ГИС), что именно ГИС станут основой для объединения специалистов различных областей знаний: геологов и геодезистов, информационщиков и землестроителей, картографов и проектировщиков, управленцев и компьютерщиков, а также многих других под эгидой ГИС-Ассоциации.

За прошедшие десять лет все изменилось. Первоначально был период узнавания: что такое ГИС, на чем и для чего они создаются. Затем началась стихийная продажа программных продуктов, имеющих отношение к данной области, и лидерами

продаж были фирмы, многие из которых уже не работают в этом секторе рынка. Геоинформационные системы были флагом новейших технологий в информатике. Но в то время не было ясно, куда колонны под этим флагом должны маршировать. В основном велись разговоры о широких возможностях и том многообразии задач, которые можно решать с помощью геоинформационных систем. На самом деле, тогда практически никто не знал, что будет дальше, для чего это делается, сколько это должно стоить и зачем на это тратить огромные средства.

**В настоящее время в области геоинформационных технологий все достаточно структурировано.** Обозначились лидеры — как реальные, так и мнимые. Стало ясно, с помощью какого программного обеспечения можно создавать те или иные проекты. Существует множество решений, начиная с области учета недвижимости, в которую ГИС внедрялись в первую очередь, и заканчивая вопросами эксплуатационного содержания жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Наконец можно реально оценить не только то, что получится, но и сколько это будет стоить, и когда возвратятся вложенные средства.

Если десять лет назад предлагались только геоинформационные системы зарубежных

производителей, то в настоящее время к ним добавились достаточно сильные российские разработки. Их качественный рост стал основой для внедрения в различные области. Правда, у пользователей по-прежнему присутствуют сомнения по использованию российского ПО, связанные в основном с возможностями фирм-разработчиков по их дальнейшей технической поддержке. Но существуют мудрые фирмы, которые на собственном базовом программном обеспечении активно занимаются созданием прикладных решений, востребованных уже сейчас. А это ведет к тому, что одновременно с расширением круга пользователей происходит развитие самого программного обеспечения.

Возросшая популярность программного обеспечения российского производства связана с усилением федеральной власти, которая начинает активно финансировать информационные проекты. В таких проектах отдается предпочтение российскому ПО, так как его легче проверять структурам, отвечающим за государственную безопасность. Кроме того, благодаря принятой Федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002–2010 годы)», финансируются крупные федеральные проекты, причем, в основном, на государственном уровне, в кото-

рых отечественные продукты становятся базовыми, и это помогает им развиваться еще интенсивнее.

Таким образом, за период в десять лет произошло становление рынка и инфраструктуры геоинформационных систем. Сформировалось ядро из общественных объединений и ведомств, государственных и частных предприятий, к специалистам которых можно обратиться за решением практически любых задач. Проводится множество конференций и семинаров по данной тематике. Одним из самых ярких и информационно насыщенных мероприятий уже давно является **ежегодная конференция «Муниципальные геоинформационные системы», организатором которой выступает Обнинский городской информационный центр («ОГИЦ»).**

Почему так случилось? Основная причина в том, что на конференции сложилась определенная «тусовка», как магнит притягивающая ведущих специалистов в области ГИС, которым необходимо встретиться и обсудить наболевшие проблемы, накопившиеся в течение прошедшего года. Это нельзя сделать на региональных конференциях по одной простой причине, — туда съезжаются не все. Это нельзя сделать на конференциях, которые проводят ведомства, потому что они проходят в официальной обстановке. А на конференции в Обнинске речь идет о реальных вещах. Конференция ни разу никем не спонсировалась, т. е. она держится за счет средств участников. Это позволяет сохранять доверительно домашний микроклимат конференции уже в течение десяти лет.

Нельзя сказать, что проведение конференции не приносит прибыли. На первых порах ОГИЦ держался первый квартал следующего года за счет средств, заработанных на конференции. Сейчас приоритеты поменялись.

Иногда появлялось желание прекратить проведение конференции, например, после дефолта в 1998 г., когда многие из постоянных участников не смогли приехать на конференцию. И, наверно, очень важно, что мы ее в тот год провели. Сейчас с гордостью можем сказать, что проводим конференцию уже десять лет подряд и будем ее проводить в дальнейшем. Вообще, организация конференции — это тяжелое дело. Но проводим не только, потому что «за державу обидно», но и по ряду других причин. Каковы эти причины?

«ОГИЦ» — это уже бренд в муниципальной геоинформатике, который постоянно надо поддерживать. Поездки сотрудников ОГИЦ по городам России, а их бывает до 20 в год только у меня, не дадут того имиджа, который имеет ОГИЦ благодаря конференции.

Кроме того, проведение конференции повышает авторитет ОГИЦ, как организатора конфе-

ренции. Нас приглашают в качестве экспертов в разные города, а это приносит определенные финансовые дивиденды. На конференции постоянно растет круг контактов, знакомств и потенциальных заказчиков. Хотя от первичных переговоров до заключения договора проходит от 1,5 до 2,5 лет, все равно эти процессы идут.

У нас есть постоянные участники конференции, среди которых хочется отметить представителей таких организаций, как НПК «Бюро кадастра Таганрога», ВНИИПВТИ, «Геокад плюс» (Новосибирск), «ДАТА+», ИВЦ «Поток», ПРИН, «ЭСТИ МЭП» и многих других. Особую благодарность хочется вынести В.В. Холодкову (НПК «Бюро кадастра Таганрога»), который всегда старается изыскать возможность заглянуть на конференцию и выступить с оригинальным и интересным докладом.

Что привлекает новых участников конференции? Я считаю,

**Н.Д. Долганова, заместитель генерального директора ОГИЦ, руководитель конференции «Муниципальные геоинформационные системы»**

Конференция «Муниципальные геоинформационные системы» привлекает посетителей, в первую очередь, душевностью и уже сложившейся домашней обстановкой. На конференции кроме официальной части есть и неофициальная, — вечерняя часть. Вечером создается атмосфера, при которой можно непринужденно поговорить и обсудить то, о чем не скажешь с трибуны. ОГИЦ старается сохранять свои традиции: джаз, банкет, сауна...



Одной из традиций вечерней части является вечер джаза. Первый вечер джаза у нас появился на третьей конференции. Я думаю, что среди посетителей джаза есть люди далекие от него, но их привлекают эти вечера. Это еще одна возможность пообщаться в иной обстановке.

Другая традиция, которой славится конференция ОГИЦ — банкет. Как сказал Н.Н. Казанцев (ЦГИ ИГ РАН): «В Обнинске лучший в мире банкет!».

Так что, мне кажется, доверительная атмосфера общения создается за счет провинциального духа и отсутствия пронизывающего официоза.

— сложившийся имидж. Про тех, кто не был в Обнинске, можно сказать, что они еще чего-то не знают или не совершили. О конференции уже ходят легенды. Обнинская конференция знаменита именно кулуарами, когда все собираются и обсуждают: где, что, как и почему. Официальная часть — это важно, но межмуниципальное общение, которое существует, еще важнее.

Особенностью нашей конференции является то, что на ней поднимаются не только технологические, но и многие организационные вопросы. Поэтому тематика определяется, исходя из опыта предыдущих конференций, поездок по городам России в течение года, политических перемен. **Всегда существуют темы, наиболее актуальные на конкретный момент, поэтому они меняются практически каждый год, но постоянная составляющая всегда присутствует, — это ГИС-технологии.**

К примеру, сейчас вышло новое законодательство о местном самоуправлении, в соответствии с которым к 2006 г. в России будет уже другой облик муниципальных образований и, естественно, муниципальных систем. Как это будет, пока еще никто не знает, но готовиться к решению этих вопросов нужно уже сейчас. Поэтому, естественно, они будут обсуждаться на конференциях.

В 2001 г. впервые на конференции была вынесена отдельно тема жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), хотя практически на всех конференциях ранее собирались специалисты, работающие в этой области. Но тема не была доминирующей, и только сейчас она выходит на одно из первых мест, ввиду того, что это востребовано обществом.

**О предстоящей конференции говорить еще сложно. Главной темой можно назвать проблемы информатизации муниципальных образований**

**в современных социально-экономических условиях.**

Понятно, что будут рассматриваться вопросы ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)», а также проблемы участия в ней муниципалитетов и пути их решения. «Электронная Россия» — это федеральная программа в первую очередь для субъектов федерации. Сейчас в субъектах федерации создаются координационные советы по региональной информатизации. А мы который год пытаемся довести до федеральных структур, что без муниципальных информационных систем ничего не будет. Ведь информация все равно находится в городах.

Хотя появились некоторые позитивные факты. Так, Минэкономразвития РФ и Минсвязи РФ объявили конкурс на типовые решения для различных систем, в том числе муниципальных, и принимают заявки от муниципальных образований. Недавно был совет Главных конструкторов при Минсвязи РФ, на котором мы, муниципалы, высказали свои предложения. Сейчас готовятся федеральные законы «О едином государственном реестре населения», «Об информационных основах деятельности органов местного самоуправления». Но если решать судьбу этих законов на уровне одного министерства, то проблемы это не снимет. Всегда эти законы при согласовании с Минюстом РФ будут подчинять действующим законам, таким как «О геодезии и картографии», «О ЗАГСЕ», «О персонифицированном пенсионном учете» и др. Поэтому положения разрабатываемых законов, которые остро нужны муниципальным образованиям, будут изъяты, и нам опять предложат неработающие варианты.

В принципе, мы считаем, что политика государства должна поменяться. Например, как был решен вопрос с органами местного самоуправления? Была создана комиссия при Президенте

РФ, которая изменила значительное количество законов для того, чтобы построить новую схему и систему управления. Что касается информатики, то она вообще является отражением жизни общества. Это надведомственная сфера деятельности, которая охватывает все слои нашей жизни. Она не может быть подчинена одному ведомству, потому что находится на более высоком уровне. И, если проблемы в этой области будут решаться на уровне аппарата Президента РФ, а законы приниматься выше ведомственных планов, то тогда это будет большой шаг вперед. Таким образом, суть нашего предложения сводится к тому, чтобы обратиться к Президенту РФ В.В. Путину с целью создания комиссии на уровне заместителя руководителя аппарата Президента РФ, которая усилиями профессионалов информационной сферы смогла бы сформировать информатику, как отрасль народного хозяйства, причем муниципальная информатика была бы основой этой отрасли.

По-прежнему актуальны вопросы информатизации ЖКХ, как одного из основных разделов работы муниципальных информационных служб, использующих ГИС. Ассоциация НКП «Межрегиональная интеграция информационных технологий в сфере ЖКХ» при Госстрое России считает, что Единые расчетные кассовые центры ЖКХ должны стать муниципальными информационными центрами. Они должны накапливать муниципальные информационные ресурсы, которые являются и продуктом, и товаром. Эти структуры уже перестраиваются из расчетно-кассовых в информационно-вычислительные центры и, в большинстве случаев, уже занимаются информатикой. Я думаю, что в этом году еще будут обсуждаться общие темы, а в следующем году уже будет бум востребованности ГИС со стороны ЖКХ.



Следующей темой является использование геоинформационных систем, как технологической основы для создания систем «Единого окна» по проблемам недвижимости.

Кроме того, будут обсуждаться вопросы, связанные с ГИС-технологиями и их месте при разработке генпланов городов. Это направление я рассматриваю как задел на будущее. Сейчас администрации многих городов очнулись и начали заказывать генпланы. Был достаточно продолжительный период (более десяти лет), когда все застопорилось, потому что у городов не было на это средств. И хотелось бы, чтобы эта волна заказов генпланов уже ложилась на цифровую картографическую основу, единую для города.

Если посмотреть эволюцию развития компаний-разработчиков программных средств для ГИС и реализаторов проектов, базирующихся на известных геоинформационных системах, таких, как «Геокад плюс», ЦСИ «Интегро» (Уфа), НПК «Бюро кадастра Таганрога», то можно заметить следующее. В общем объеме геодезические и картографические работы не были определяющими. Производственная функция, которая первоначально была как вспомогательная, сейчас становится доминирующей. И это неспроста. Потому что у этих компаний прогрессивные руководители, которые видят, где можно взять дополнительные средства, и понимают, что геоинформационные проекты (особенно муниципальные) без постоянно пополняемых и обновляемых данных мертвы. Не все города, как, например, Москва, могут позволить себе вкладывать значительные финансовые средства на создание и постоянное обновление цифровой картографической основы города. Сейчас выполняется большой объем работ по инвентаризации земли, зданий и сооружений, инженер-

**ОАО «Обнинский городской информационный центр» (ОГИЦ)** зарегистрирован 17 сентября 1992 г. Его учредителями выступили Обнинская городская администрация, фирма «ИнфоС» и ряд физических лиц. Основание ОГИЦ явилось логическим результатом трехлетней работы в области создания муниципальной геоинформационной системы для Обнинска. В начале своего существования штат ОГИЦ состоял из четырех человек. В настоящее время в ОГИЦ работает 45 штатных сотрудников.



Коллектив ОГИЦ начинал свою деятельность с решения узкого круга задач, связанных с информатизацией администрации города, но за время существования на основе полученного опыта и приобретенных связей сумел реализовать значительное количество муниципальных проектов в области ГИС-технологий. Они, в основном, направлены на развитие малых и средних городов России.

В числе реализованных ОГИЦ проектов наиболее значительными являются следующие:

- «Информационная система учета и начисления коммунальных платежей» (ИС «ЖКХ-Финанс») для городов России (внедрена в 7 городах России);
- создание муниципальных информационных систем для городов: Обнинск, Пикалево (Ленинградская область) и Новый Уренгой (Тюменской область);
- организация и проведение в течение десяти лет Всероссийской ежегодной конференции «Муниципальные геоинформационные системы» с общим количеством участников более 2000 человек.

Основная деятельность ОГИЦ включает сопровождение МИС г. Обнинска, проектирование ГИС, внедрение информационной системы собственной разработки ИС «ЖКХ-Финанс», разработку, установку и обслуживание баз данных и компьютерных сетей, разработку Интернет-проектов, оказание услуг по оценке недвижимости и выполнение полиграфических работ, поставку компьютерной техники и комплектующих, организацию конференций и учебных курсов.



49032, Калужская обл., Обнинск, ул. Энгельса, 5  
Тел/факс: (08439) 5-63-01, 5-63-04  
E-mail: ocic@obnisk.org  
Интернет: www.mgis.openpower.ru,  
<http://ocic.openpower.ru>

ных коммуникаций, производственных комплексов. Причем работы по инвентаризации тесно связаны с законодательной деятельностью, которая происходит сейчас в России. Идет разделение имущества между государством, субъектами федерации и муниципальными образованияами, поэтому данные нужны всем, а муниципалитетам в первую очередь. Но массовых предложений нет, поэтому в настоящее время спрос намного превышает предложение.

Я бы хотел пожелать специалистам, выполняющим измерения, честности в определении этих данных, их передаче и правильной обработке. Это очень важно, потому что не всегда заказчик разбирается в профессиональных вопросах и его легко

можно обмануть и заработать на этом денег. Но следует помнить, что это может отразиться не только на конкретной фирме, а на геодезической и картографической деятельности в масштабах государства.

#### RESUME

Estimation of changes that took place during last 10 years in interpretation and using of geoinformational systems in Russia is given. The conclusion that GIS market has gone through is made, the leaders have determined, centers ready to share their knowledge and experience while making GIS-projects have formed. One of such centers is OGIIC and annual conference Municipal geoinformational systems organized by it. Main problems and topics of this year conference are given.



# ПОД ЭГИДОЙ ГОССТРОЯ РОССИИ

V Всероссийская выставка

**ЖКХ-2004:  
технологии,  
информация,  
качество**



V Всероссийский форум

по проблемам жилищно-коммунального хозяйства

**Стратегия развития  
жилищной  
и коммунальной сфер  
Российской Федерации**



Координатор:



Международный центр  
финансово-экономического  
развития

Организаторы:



Журнал «ЖКХ: журнал  
руководителя и главного  
бухгалтера»



Тема Форума-2004:

**Финансовое оздоровление  
и модернизация ЖКХ**

Москва, отель «Космос»

16–17 марта 2004 г.

В рамках Форума состоится торжественное награждение победителей  
Всероссийского конкурса на лучшее предприятие сферы ЖКХ за 2003 год



## В ПРОГРАММЕ:

- Реструктуризация задолженности организаций жилищно-коммунального комплекса
- Муниципальные программы модернизации ЖКХ
- Механизм государственно-частного партнерства в ЖКХ
- Учет, оценка и регистрация муниципального имущества с целью ликвидации института хозяйственного ведения
- Оценка финансового состояния организаций ЖКХ в рамках процедур, предусмотренных Федеральным законом «О несостоятельности (банкротстве)»

- Принципы тарифного регулирования (регулирования деятельности) локальных естественных монополий
- Порядок и условия оплаты жилья в государственном и муниципальном жилищном фонде и коммунальных услуг, оказываемых гражданам, проживающим в жилых помещениях, независимо от формы собственности
- Переподготовка управленческих кадров для ЖКХ

**Секция I.** Управление и эксплуатация жилищного фонда

**Секция II.** Электро- и теплоснабжение

**Секция III.** Водоснабжение и водоотведение

**Секция IV.** Коммунально-бытовое обслуживание

По вопросам участия в Форуме обращайтесь: (095) 234-1390, 234-1423, 234-1417, 215-8210

Соорганизатор конференции «Опыт модернизации инженерной инфраструктуры ЖКХ» –  
корпорация «Гидростройинвест»

Генеральный спонсор – МИНИТЭК

Спонсоры – «Дакт Инжиниринг», ИВЦ «Поток»,  
«Ижевский котельный завод», Система «Город», Группа компаний «ТЕКОН»

По вопросам участия в выставке обращайтесь: (095) 937-9083. E-mail: volkova@mcf.ru, www.gkh.ru

# ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ. СОВЕТЫ НЕПОСТОРОННЕГО

**А.Р. Ексаев** (ИВЦ «Поток»)

В 1988 г. окончил МВТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «автоматические и робототехнические системы». С 1990 г. работает в ИВЦ «Поток», в настоящее время — генеральный директор.

**М.Г. Шумяцкий** (ИВЦ «Поток»)

В 1974 г. окончил физический факультет Харьковского государственного университета по специальности «прикладная математика и физика». С 1990 г. работает в ИВЦ «Поток», в настоящее время — технический директор.

Если проанализировать динамику рыночных тенденций, инвестиционной активности, содержание публикаций в специализированных и отраслевых изданиях (ЖКХ, водоснабжение и водоотведение, тепло-снабжение, геоинформатика, информационные технологии) за последние 5–7 лет, то становится очевидно, что в настоящее время большинство предприятий, эксплуатирующих муниципальные инженерные сети, готово к внедрению комплексных информационных систем. Однако существуют факторы, существенно усложняющие задачу выбора адекватных решений из всего многообразие предложений.

Во-первых, предложений действительно много: от высокопрофессиональных до откровенно «халтурных». Чтобы разобраться в этом многообразии и «отделить зерна от плевел», от людей, влияющих на принятие решений, требуется недюжинная предметная квалификация, причем, не только в вопросах отраслевых технологий, но и в технологиях информационных. Как правило, предприятия испытывают острый дефицит в подобных кадрах.

Во-вторых, довольно часто финансирование работ по информатизации напрямую зависит от местной исполнительной власти, а это означает, что на выбор средств и решений существенное влияние оказывают уполномоченные органы местного самоуправления, и в этом также кроется значительная опасность. Хотя у исполнительных структур и подведомственных им организаций есть некоторое общее информационное поле, но цели и задачи информатизации у них все-таки существенно различаются. А лоббирование городом конкретного программного обеспечения (ПО) для информатизации инженерных сетей без учета специфических потребностей последнего может привести в итоге к убыточному и тупиковому решению.

В связи с этим авторы считают своим долгом поделиться некоторыми соображениями, учет которых может способствовать принятию адекватных и более взвешенных решений при внедрении информационных систем и технологий на предприятиях, эксплуатирующих инженерные коммуникации.

## ▼ Картографическая основа и борьба за точность координат

Выбор картографической основы или, иначе говоря, крупномасштабного плана территории города, на который наносится графическая информация по инженерным сетям, является первой задачей, с которой придется столкнуться при внедрении информационной системы на предприятиях, эксплуатирующих сети. От ее правильного решения зависят: стоимость проекта, вероятность его реализации и сроки внедрения, жизнеспособность системы и возможности ее интеграции, как горизонтальной (внутрикорпоративной и отраслевой), так и вертикальной (с системами муниципального или регионального уровня).

Если есть и доступна электронная картографическая основа, по возможности общая для нескольких городских служб, то, безусловно, следует отдать предпочтение ей по сравнению с имеющейся «бумажной» картографической информацией даже в ущерб графической точности и актуальности. Наличие готового электронного плана на началь-



ном этапе упрощает запуск процесса описания сети. Использование в качестве первого приближения неточного, но все же электронного плана города, дает возможность паспортизировать сети, не теряя основной информационной сущности, поскольку содержательное описание этой сети как объекта управления и эксплуатации более важно, чем точное (до нескольких сантиметров) нанесение изображения сети на картографическую основу. После того, как паспортизация уже началась, положение сетей на электронном плане можно по мере необходимости уточнять, а сам электронный план актуализировать хоть до бесконечности.

В случае, если электронный план города отсутствует, то его, в качестве начального приближения, надо создавать самостоятельно, чтобы не откладывать в долгий ящик внедрение содержательных информационных задач. Сделать это гораздо проще, чем может показаться. Хорошей исходной основой послужат бумажные планшеты масштаба 1:2000, наверняка имеющиеся в службах. Существуют простые и надежные технологии, позволяющие перевести их в электронный вид, вполне пригодный для начала работ по паспортизации. В дальнейшем графическую информацию можно уточнять по поступающей исполнительной документации, доведя ее до необходимой точности. Оцифровывать планшеты масштаба 1:500 с самого начала, даже если они есть, если не бессмысленно, то уж, во всяком случае, нерационально, поскольку трудозатраты (и, соответственно, сроки) на эту работу будут в несколько раз выше, а информационная ценность при отсутствии отлаженного процесса «дежурства» плана городом близка к нулю.

Рано или поздно точный электронный план города появится, и перенесение на него графического подмножества базы данных по сети хоть и не простая, но достаточно формализованная операция, которая несравнима по трудозатратам с паспортизацией сети и созданием ее информационной модели. Следует отметить, что графическая составляющая информационного описания трубопроводной сети не превышает 10–12% от общего объема информации, которую приходится вводить, а главное — добывать.

И еще одно соображение: точное графическое положение сети и инженерных объектов на крупномасштабных планах автоматически приводит к необходимости присваивать этим материалам гриф секретности, ограничивая доступ работы с этими данными. Поэтому при принятии решения необходимо тщательно взвесить выгоды от борьбы за точность положения сетей с затратами на обеспечение режима секретности.

#### ▼ **Право собственности на информацию**

Любая конечная информационная система всегда состоит из двух крупных компонентов: программного обеспечения и данных. Они неразрывно связаны между собой: ПО не может функционировать без данных, данные не могут существовать вне программной среды, оперирующей ими и обеспечивающей их хранение и информационную целостность. В единстве этих составляющих любого информационного проекта скрывается коллизия, важность которой нельзя недооценивать. Она состоит в разграничении и обеспечении имущественных прав. Права собственности на программное обеспечение, как правило, при-

надлежат разработчику этого программного обеспечения, будь то компания или частное лицо, а пользователь приобретает лишь лицензию, дающую право использования данного ПО на оговоренных условиях.

Гораздо сложнее обстоит дело с данными. Право собственности на информацию подразумевает право и возможность использования этой информации по усмотрению владельца (в рамках, не противоречащих закону и интересам государства). В частности, владелец информации вправе для ее обработки и полезного использования применять программные средства, информационные среды и физические носители, какие посчитает необходимыми. Это означает, в том числе, и возможность в произвольный момент времени по своему усмотрению отказаться от услуг поставщика ПО в пользу иного поставщика или разработчика, не теряя при этом имеющуюся у него (накопленную) собственную информацию и перенеся ее в другую программную среду. Кроме того, никакой разработчик не застрахован от форс-мажорных обстоятельств, когда поддержка ПО оказывается невозможной — это, увы, совершенно обыденная ситуация. Но ставить под угрозу вследствие наступления таких неконтролируемых «внешних» обстоятельств сохранность собственного имущества (а данные — это имущество, весьма недешевое и трудно воспроизводимое) расточительно и безответственно. Каким же образом можно себя застраховать?

Можно рекомендовать два способа решения этой проблемы.

Первый способ — требовать от разработчика программ пол-

ного и подробного описания формата и структуры хранения информации, причем по мере модификации структуры данных должны адекватно модифицироваться и эти описания. Проконтролировать адекватность описания способа хранения данных можно, поставив для этого независимому программисту произвольную несложную задачу, связанную с выборкой из базы данных некоторых совокупностей данных на основе предоставленного разработчиком описания.

Реализация такого способа в ряде случаев может вступать в противоречие с соблюдением права собственности разработчика на программное обеспечение. Например, когда для повышения качественных показателей программ используются специально разработанные алгоритмы и методы хранения данных, которыми разработчик ни с кем не желает делиться, — и это его законное право.

В таком случае можно прибегнуть к другому способу реализации права собственности на данные. А именно, потребовать от разработчика одновременно с поставкой целевого программного обеспечения создать и предоставить специальные программы — конверторы данных. Конверторы предназначены для обеспечения преобразования всей хранимой информации (графической и технологической) во внешне описанные обменные форматы. При этом предпочтение следует отдавать общепотребительным обменным форматам с обязательным сохранением существующих информационных кодовых связей между графическим изображением объектов и их технологическим описанием.

Актуальность проблемы доступа к данным многократно возрастает, как только встает

вопрос об информационном взаимодействии между различными муниципальными службами, или между службами и верхним уровнем иерархии управления.

В любом случае необходимо оценить стоимость информации, исходя из трудозатрат по ее уточнению, накоплению и занесению в базу данных, а также возможный ущерб от их потери. Это будет полезным ориентиром при принятии решений, связанных с внедрением того или иного программного обеспечения.

#### ▼ **Распределенный доступ к информации**

Информационная система почти лишена практического смысла и вряд ли окупаема, если установлена на одном рабочем месте и недоступна различным подразделениям предприятия для одновременного использования. Исключением является лишь ограниченный по времени этап первичного накопления информации, когда основные усилия по созданию информационной системы предприятия направлены на сбор, уточнение и ввод данных о сетях и их объектах. В это время, как показывает практика, достаточно одного-двух рабочих мест, поскольку «узким местом» является не скорость ввода информации, а темпы ее поиска, подготовки и разрешения информационных противоречий. Однако, как только накоплен и структурирован более или менее целостный объем данных, они могут и должны сразу же начинать «работать» на службы. Это становится возможным при сетевой архитектуре программных средств, когда к одной и той же базе данных можно одновременно обращаться с нескольких рабочих мест. При этом любые изменения информации мгновенно становятся доступны всем

пользователям информационной системы. Разграничение прав доступа в соответствии с функциональным содержанием рабочих мест позволяет корректно организовать непрерывное обновление данных при обеспечении их целостности и непротиворечивости. Поэтому при внедрении различных программных компонентов информационной системы предприятия крайне желательно ориентироваться на соблюдение одного из основных принципов организации баз данных. А именно, любая единица информации должна храниться в единственном месте. Например, переименование улицы должно выполняться один раз, в единственной таблице базы данных, содержащей перечень городских наименований, после чего сделанное изменение отражается абсолютно на всех подписях или любых справках, содержащих в качестве одного из атрибутов название переименованной улицы.

Таким образом, при принятии решения о приобретении и внедрении программного обеспечения следует обратить внимание на наличие в нем сетевой архитектуры и обязательно выяснить ценовую политику поставщика и удельную стоимость одного рабочего места при покупке лицензий на требуемое в перспективе количество рабочих мест, поскольку именно этот фактор неожиданно может оказаться одним из решающих.

#### ▼ **Информационная модель трубопроводной инженерной сети**

Это, пожалуй, наиболее важный вопрос, недооценка которого сказывается далеко не сразу, но, тем не менее, приводит к печальным последствиям, в том числе и материальным.

Большинство содержатель-



ных задач для инженерных сетей решается с использованием описания математического графа, т. е. описания соединения объектов сети: какими трубопроводами каждый узел сети связан с другими узлами. Пока идет процесс ввода графического представления и наполнения базы данных, этот факт мало кого волнует, поскольку «нарисовать» нечто, а потом к «нарисованному» привязать какую-то технологическую информацию можно, и, не задаваясь проблемой кодирования и описания связности сети.

В лучшем случае последовательность действий должна быть следующей: сначала необходимо создать графическое представление сети и базу данных паспортизации, а уже потом дополнить информационную модель описанием связности, если это потребует. А в том, что потребует, нет никаких сомнений. Те, кто еще не попытался пройти такой путь до конца, искренне считают, что это просто некоторая «небольшая дополнительная работа», что, в крайнем случае, выучат алгоритмы автоматической или полуавтоматической трассировки по изображению. На практике же оказывается, что это достаточно трудоемкая работа, причем самое досадное, что ее необходимо выполнять «вручную», и она требует подробного описания, как минимум, каждого узла, в котором есть запорная арматура. Дело в том, что узлы сети, визуальное связанные друг с другом на схеме, вовсе необязательно связаны потоком продукта транспортировки. Это зависит от наличия и положения запорной арматуры в этих и промежуточных узлах, и эти динамические связи необходимо специальным образом описывать. Львиную долю уже проделанной однажды работы по паспортизации

сети приходится выполнять повторно, имея в виду на этот раз построение описания связности. При этом неизбежно всплывают плохо проработанные ранее вопросы классификации и кодирования объектов, не предусмотренные динамические элементы для моделирования арматуры и т. д. Это в совокупности приводит к такой путанице, что проще и дешевле начать все с начала, только теперь уже с учетом описания связности сети. Мало у кого хватает решимости на такое, и в результате все оставляется «как есть», а информационная система обрекается на неполноценность и отсутствие вероятности развития в содержательном смысле. Она оказывается принципиально лишена следующих возможностей:

- гидравлических расчетов, моделирования и анализа режимов;

- анализа отключений и выдачи отчетов о включенных/отключенных абонентах и нагрузках;

- выработки рекомендаций по локализации аварийных ситуаций;

- решения «транспортных» задач (например, анализ распределения примесей) и др.

Учитывая, что эти задачи в какой-то момент встанут остро (собственно, ради них в конечном итоге и затевается информатизация), при выборе информационной системы для описания объектов сети необходимо узнать у поставщика, предусмотрена ли возможность их реализации. В частности, как в предлагаемом решении описывается полный математический граф связности сети, возможно ли решение содержательных задач на графе сети либо механизм интеграции с внешними приложениями, обеспечивающими такую возможность?

### ▼ «И опыт, сын ошибок трудных...»

Опытные покупатели знают главный секрет — как свести к минимуму риск отрицательного результата. Собственно, это «секрет полишинеля» — первый вопрос, который задает выдавший виды руководитель потенциальному поставщику: а где это уже работает? И начинает загибать пальцы, выслушивая ответ. Если он здоров, а пальцев на одной руке все равно не хватает, можно приступить к следующему шагу. А именно, уточнить контактные координаты хотя бы трех-пяти объектов из числа перечисленных, и обязательно с ними связаться. Желательно съездить лично, посмотреть, потрогать, поговорить. Ну, в крайнем случае, вступить в переписку с коллегами. Не бойтесь, в консультации и отзыве об опыте работы с конкретным поставщиком никогда не откажут, если результаты положительные. И, в особенности, если результаты отрицательные. В любом случае без информации остаться невозможно. Это, конечно, еще не гарантия верного решения, но серьезная пища для размышлений. Добавив сюда личные впечатления от общения с потенциальным поставщиком (как он владеет терминологией предметной области, как реагирует на поставленные перед ним простые, либо, наоборот, заведомо нереализуемые задачи, что и как он готов продемонстрировать), существуют неплохие шансы принять верное решение.

Чего никогда не стоит делать? Сталкивать лбами конкурентов прямыми вопросами к ним: что можете сказать о решениях, предлагаемых конкурирующей компанией такой-то, чем их решения хуже? Конкуренция и война — это разные

вещи, и провоцировать «боевые действия» не следует, можно оказаться тем крайним, который за них заплатит. Однако вполне корректным можно считать вопрос к потенциальному поставщику: сформулируйте три (пять, десять) наиболее привлекательных для потенциального покупателя характеристики предлагаемого программного продукта. Ответ на такой вопрос, скорее всего, даст больше информации, чем можно рассчитывать.

#### ▼ Кому поручить «черную» работу?

Довольно распространенным явлением стало предложение поставки информационной системы «под ключ», т. е. вместе с данными. Очень соблазнительное решение, особенно если есть средства, а трудовых ресурсов недостаточно. На такие поставки можно соглашаться только в крайнем случае, да и то, если контрагент многократно «проверен» на практике, и можно доверять его технологической квалификации. Никто на свете не опишет сети лучше и правильнее, чем тот персонал, который отвечает за их эксплуатацию. Для человека со стороны это «чужая» информация, и отвечать за ее корректность сторонний подрядчик не будет. Достоверность и качество информации очень сложно проконтролировать. Хоть какой-то гарантией, если не качества, то стремления к нему может служить лишь осознание, что работу делаешь «для себя». Дело не в том, что захотят обмануть, отнюдь. Просто цели и подходы к вопросу разные. Это заинтересованным людям не все равно, какой диаметр у трубы: 50 или 500 мм. Для человека «постороннего» — это не более чем опечатка (запятую не там поставил), но которая в итоге может привести к совершенно абсурдному

результату, например, при моделировании гидравлики.

Поэтому необходимо использовать все возможности для того, чтобы организовать сбор, подготовку и ввод данных собственными силами. В крайнем случае, посадить отвечающего за этот процесс подрядчика в производственно-техническом отделе или в диспетчерской рядом со специалистами, которые будут участвовать в процессе и не дадут возможности схалтурить или ошибиться. Если все же работа будет поручена сторонней организации, необходимо быть готовым к тому, что на персонал впоследствии может лечь большая работа по контролю и корректировке данных, либо информационная система окажется нежизнеспособной и постепенно «умрет», а никто так и не поймет, отчего это произошло.

Впрочем, существует исключение. Если все-таки стоит вопрос о координатной точности при позиционировании сетей, то именно эту работу лучше поручить геодезистам, а графический результат выполненной ими работы использовать в качестве «подложки» для изображения сетей при их технологическом описании средствами информационной системы.

#### ▼ Когда начинать?

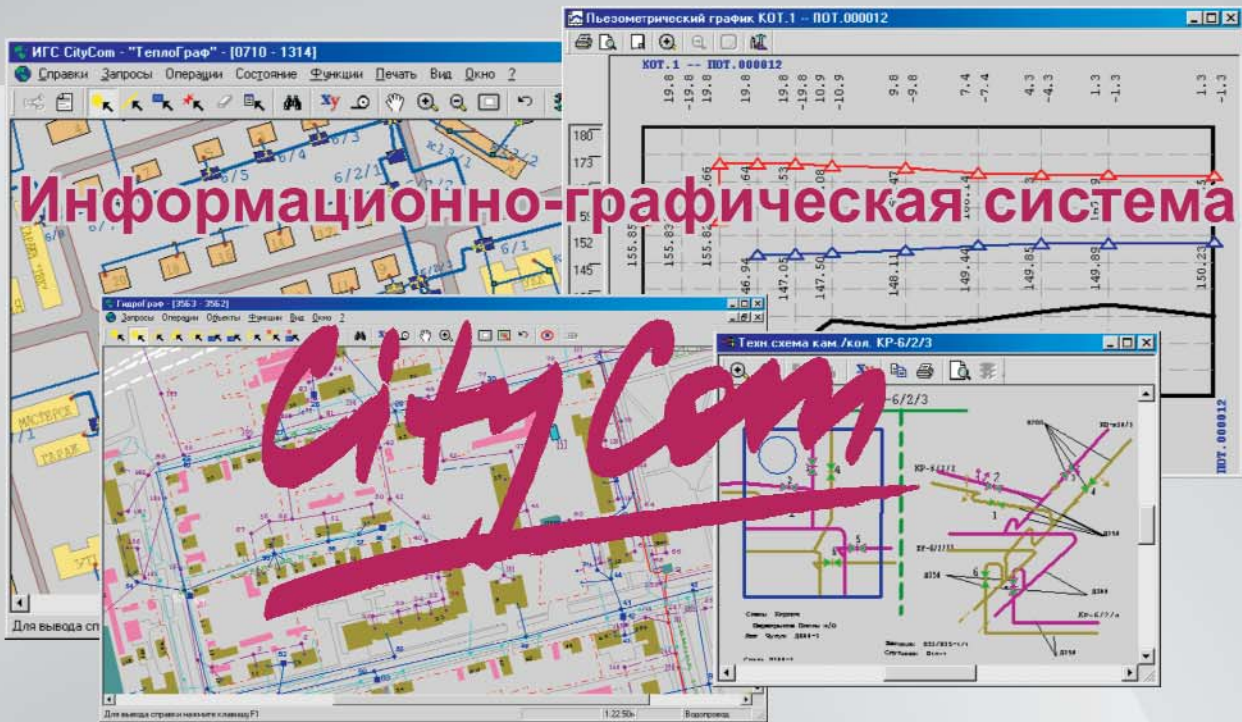
Если честно — вчера. Как показывает практика, наличие, достоверность и качество информации о сетях в настоящее время на большинстве предприятий не выдерживает никакой критики. Сколько-нибудь стабильно и надежно управлять «черным ящиком», да еще в условиях острой недостаточности ресурсов и крайней степени физического износа практически невозможно. Надо как минимум «узнать всю правду» про объект эксплуатации, а полученную информацию упоря-

дочить, структурировать и проанализировать. На это необходимо много времени. Быстрых решений не получается. Паспортизация водопроводной сети среднего российского города (100–200 тыс. жителей) даже при интенсивной организации этих работ занимает не менее 1,5–2 лет, а скорее всего — от 3 до 5 лет. Соображения «столько лет без компьютеров жили, и еще проживем» — уже не проходят, потому что запас надежности сетей практически исчерпан. Малейшая ошибка в оперативном управлении, планировании режимов, составлении графиков проектов производства работ и т. п. может привести к социальному взрыву со всеми вытекающими последствиями. Необходимо начинать сейчас и срочно. Оцените собственные ресурсы и примите максимально эффективное решение по информатизации, доступное с этими ресурсами. Посоветуйтесь с коллегами по отрасли, найдите экспертов, которым можно доверять, поищите информацию в Интернет, в прессе, на совещаниях и семинарах, попробуйте привлечь хоть какие-то инвестиции... Но не откладывайте принятие решения — альтернативы все равно не существует. А чем раньше начнете, тем легче будет справиться.

#### RESUME

It is necessary to take into account both technical and organization conditions while creating information systems for engineering communications. On the authors' opinion these conditions include graphic exactness of the initial large-scale plan; the right of property on software and data; necessity of distributed admission to data; form of the used model of engineering system; colleges' experience; choice of gathering, preparing and data input performer.





# Информационно-графическая система

## CityCom

- послыное графическое представление схем сетей с привязкой к плану города и городским объектам, произвольное масштабирование;
- паспортизация сетей и их объектов, паспортизация оборудования узлов сети (колодцев, камер, источников, насосных станций, абонентов и т. п.)
- оперативный поиск требуемых фрагментов сети и объектов по различным критериям (адрес, наименование, код, наличие определенных свойств и т.д.)
- получение справок и генерация отчетов о сетях, в том числе в виде графических запросов и различного рода параметрических раскрасок и выборок;
- гидравлические расчеты водопроводных, тепловых и газораспределительных сетей, моделирование режимов при переключениях;
- качественный и количественный анализ режимов работы трубопроводных систем;
- ведение архивов, анализ и графическое отображение повреждений (дефектов) на сети;
- автоматизированное ведение оперативных журналов в диспетчерских службах;
- выдача рекомендаций по локализации аварийных ситуаций;
- ...ряд других задач прикладного технологического характера.

The map shows the geographical distribution of the CityCom system across Russia. Major cities are marked with colored dots: Moscow (red), St. Petersburg (blue), and many other cities like Kiev, Rostov, and Novosibirsk are marked with red dots. The map is overlaid with the text for ИВЦ "Поток".

**ИВЦ "Поток"**  
 Т/ф: +7(095) 151-0654  
 Internet: [www.citycom.ru](http://www.citycom.ru)  
 e-mail: [info@citycom.ru](mailto:info@citycom.ru)

\* В фиксированную цену включены: сборка конечной системы по согласованному техническому заданию, установка, обучение и консалтинг, однократный импорт графической информации.  
 \*\* Количество рабочих мест в сети неограничено.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХОДОВ С КООРДИНАТНОЙ ПРИВЯЗКОЙ

**Л.А. Черкас** (Полоцкий государственный университет, Белоруссия)

В 1988 г. окончила геодезический факультет Полоцкого государственного университета по специальности «прикладная геодезия». После окончания вуза работает на этом же факультете. В настоящее время — старший преподаватель университета.

**А.П. Пигин** («Кредо-Диалог», Минск, Белоруссия)

В 1981 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». Работал инженером-геодезистом, начальником партии в проектно-изыскательской организации управления архитектуры г. Минска (Белоруссия). С 1992 г. работает в СП «Кредо-Диалог». В настоящее время — технический директор.

По принятой в настоящее время технологии при развитии опорных геодезических сетей необходимо осуществлять азимутальную привязку ходов на исходных пунктах. Действующие инструкции [1, 2] в исключительных случаях, например, при утрате знаков и отсутствии видимости между исходными пунктами, разрешают выполнять привязку к центрам пунктов, для которых известны только координаты, т. е. координатную привязку. Большинство работ, посвященных этому вопросу [3–5], рассматривают способы обработки полигометрических ходов с координатной привязкой и дают рекомендации для достаточного контроля измерений, но не уделяют должного внимания проектированию таких построений. В инструкциях [1, 2] указываются только необходимые меры для обнаружения грубых ошибок при контроле угловых измерений. И только в инструкции [6] рекомендуется: «При проложе-

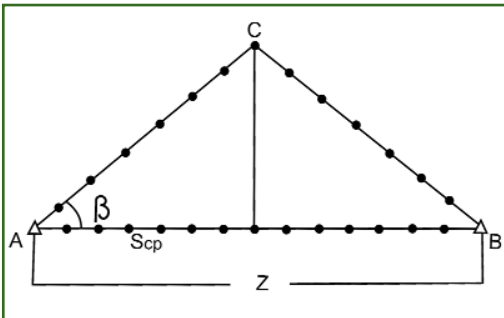
нии ходов с координатной привязкой к пунктам геодезической сети их длины следует уменьшать на 1/3 по сравнению с данными, приведенными в Приложении 6 к настоящей инструкции. Разрешается не уменьшать длины ходов при условии увеличения в два раза точности измерений первых трех сторон хода».

Для решения вопроса практической приемлемости того или иного варианта построения хода определяют величины погрешностей уравненных элементов: положения определяемых пунктов, длин линий, дирекционных углов сторон полигонометрии. Положение наиболее слабой точки хода, ошибки взаимного положения накладывают ограничения на размеры сети при заданной точности выполнения полевых измерений. Если сеть по конструкции соответствует предъявляемым допускам, а углы и линии измеряются с точностью, приведенной в инструкции, то

считается, что создаваемая сеть в наиболее слабом месте будет иметь ошибки своего положения, не превышающие заданной величины. Несмотря на то, что требования инструкций бывают довольно жесткими, даже при их полном соблюдении могут возникать неопределенности. В этих случаях после проектирования сети необходимо выполнить предварительный расчет ожидаемой точности.

Для анализа точности ходов с координатной привязкой в дополнение к выполненным исследованиям [3–5, 7–10] был привлечен аппарат оценки ходов с использованием относительной обусловленности, что позволило уточнить и подтвердить сделанные ранее выводы, а также сформулировать определенные рекомендации для проектирования и обработки ходов с координатной привязкой.

Наряду с традиционными показателями здесь предлагается использовать допол-



**Рис. 1**  
Пример вытянутого и изломанного полигонометрических ходов

нительный критерий, характеризующий качество построения геодезических сетей, которым является относительная обусловленность  $\Psi$ .

$\Psi = C_i / C_i^3$ , ( $i = 1, 2, 3, K$ ), где  $C_i$  — число обусловленности для реальной сети;  $C_i^3$  — «эталонное» число обусловленности для реальной и симметричной по построению геодезической сети, которое можно вычислить по формуле  $C_i = \alpha_i K^{\beta_i}$ , где  $\alpha_i, \beta_i$  — некоторые постоянные коэффициенты, полученные при аппроксимации [10].

Примерами, приведенными в [10], подтверждается, что:

- 1) для одной и той же геодезической сети значение относительной обусловленности получается приблизительно одинаковым, если используются различные числа обусловленности;
- 2) значение  $\Psi$  остается прежним при масштабном изменении геодезической сети;
- 3) значение относительной обусловленности зависит от количества и расположения исходных и определяемых пунктов, геометрической формы сети, соотношения точности измерений.

С помощью относительной обусловленности реальные сети сопоставляются с симметричными сетями с таким же количеством определяемых пунктов. Вычисления [10] позволяют получить допустимые значения относительной обусловленности: для геодезических сетей 4 класса значение  $\Psi$  не должно быть более 10, для сетей 1 и 2 разрядов — не более 25, для съемочных сетей — не более 40. Эти допуски действительны для геодезических сетей с количеством определяемых пунктов более пяти.

Достоинством оценки сети на основании относительной обусловленности является простота исполнения и общность подходов независимо от конструкции сети.

Для примера рассмотрим полигонометрический ход 4 класса со следующими параметрами:  $K$  — число определяемых пунктов;  $(K + 1)$  — число сторон;  $S$  — длина стороны хода, вычисляется согласно инструкции [2] по длине хода  $L$  ( $S = L / (K + 1)$ );  $\sigma_B = 2''$ ,  $\sigma_S$  возьмем в соответствии с инструкцией и реальной точностью современных линейных измерений.

Рассмотрим два варианта: первый — вытянутый ход, второй — изломанный ход с углом засечки  $90^\circ$  в середине хода.

С учетом выводов работы [7] примем условие соблюдения равенства:

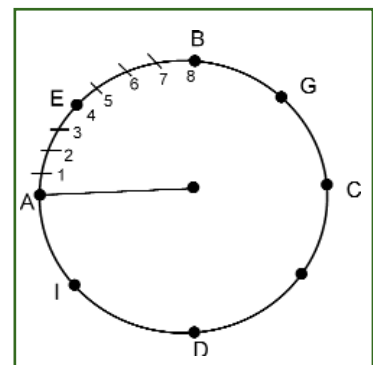
$$(m_B / \rho) \approx (m_S / S) \quad (1)$$

При рассмотрении влияния длины замыкающей на качество построения первоначально возьмем вытянутый ход полигонометрии между

исходными пунктами  $A$  и  $B$  (рис. 1), который в дальнейшем преобразуем в изломанный путем увеличения абсциссы средней точки  $C$  с сохранением длины хода  $L$ . Чем больше  $X_C$ , тем меньше длина замыкающей  $Z$ .

Для расчетов принято максимальное число сторон  $(K + 1) = 12$ . Длины сторон получены по длине хода  $S = L / (K + 1)$ . В результате вычислений установлено, что качество построения ходов с координатной привязкой зависит не столько от длины хода, сколько от количества сторон в нем. Таким образом, для получения качественных построений полигонометрии 4 класса с координатной привязкой число сторон в вытянутых ходах должно быть не более 6, в изломанном ходе — не более 12.

При проектировании производственных геодезических сетей могут возникнуть более сложные ситуации, чем показанные на рис. 1. Поэтому был выполнен дополнительный анализ величины  $\Psi$  для случаев, когда ходы расположены на окружности (рис. 2) при  $K = 8$ .



**Рис. 2**  
Полигонометрические ходы, расположенные на окружности



Вычисленные значения относительной обусловленности $\Psi$			
			Таблица 1
№ примера	Точки хода	Вариант 1	Вариант 2
1	AEB	18	5,3
2	AEBGC	7,5	5,2
3	ABCD	19,1	19,8
4	ABCDI	85,1	91,5

Результаты вычислений значения относительной обусловленности  $\Psi$  для различных ходов полигонометрии с координатной привязкой при постоянном радиусе  $R$  (вариант 1) и при постоянной длине  $L$  (вариант 2) приведены в табл. 1. Начальный и конечный пункты, указанные в таблице, являются исходными.

Данные, приведенные в табл. 1, позволяют сделать следующие выводы.

1. Чем меньше расстояние между пунктами, тем больше относительная обусловленность  $\Psi$ .
2. Чем больше длина замыкающей при радиальном расположении точек, тем выше качество хода (пример 2).
3. Чем меньше длина замыкающей, тем хуже качество хода (пример 4).
4. Чем больше расстояние

между исходными пунктами, по сравнению с длинами сторон, тем лучше качество его построения.

Дальнейшие исследования позволили сформировать допуск на величину  $d$ , которая зависит от длины замыкающей  $Z$ , средней длины стороны хода  $S_{cp}$  и числа определяемых пунктов хода  $(K + 1)$ :

$$d = Z / S_{cp} = Z(K + 1) / L.$$

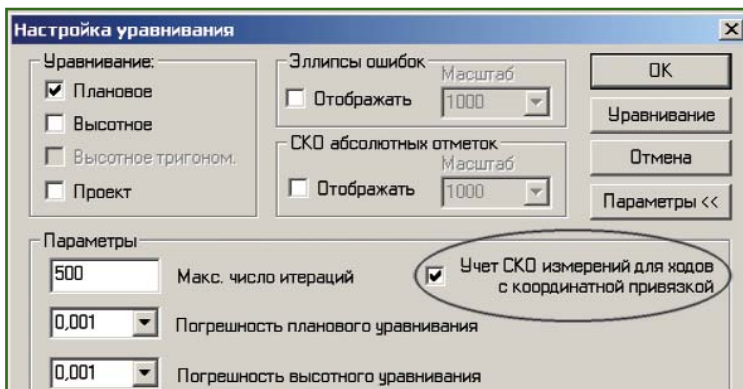
При построении полигонометрических и теодолитных ходов с координатной привязкой и соблюдении равенства (1) рекомендуется руководствоваться требованиями, приведенными в табл. 2.

В работе [7] убедительно показано, что к выбору метода уравнивания ходов с координатной привязкой следует подходить очень внимательно, так как ре-

зультат существенно зависит от соотношения точности угловых и линейных измерений. И если при проложении ходов полигонометрии соотношение (1) обычно выполняется, то при проложении теодолитных ходов, особенно при выполнении линейных изысканий, в силу различных причин оно не выполняется. В частности, при работе с электронными тахеометрами точность измерения линий существенно выше точности измерения углов. Условия местности не всегда позволяют выполнить рекомендации по форме хода. Следует учесть, что объемы работ по проложению теодолитных ходов в производстве на порядок больше объемов работ по созданию опорных сетей, а квалификация исполнителей, выполняющих эти работы, не всегда удовлетворительная. Эти факторы могут привести к несуразным результатам, когда после строгого уравнивания поправки в измеренные значения превышают допустимые величины.

Во избежание таких ситуаций, в частности, в про-

Требования к полигонометрическим и теодолитным ходам с координатной привязкой				
Показатели	Полигонометрические ходы			Теодолитные ходы
	4 класс	1 разряд	2 разряд	
Число сторон: вытянутый ход изогнутый ход	6	10	15	15
	12	15	в соответствии с инструкциями	в соответствии с инструкциями
Угол между замыкающей и направлением ветвей изогнутого хода, не более градусов	75	80	80	80
Значение $d$ при	$K = 6$	$\geq 2$	$\geq 2$	$\geq 2$
	$K = 12$	$\geq 4$	$\geq 5$	$\geq 2$



**Рис. 3**  
Пример настройки уравнивания в CREDO\_DAT 3.05

грамме CREDO\_DAT с версии 3.05 введена возможность отключения режима строгого уравнивания, что обеспечивает оперативный выбор способа уравнивания. Такая настройка применяется, когда значения  $m_s$  и  $m_b$  неизвестны или их соотношение больше двух. При этом имитируется обычный «ручной» расчет разворота предварительно построенного хода и дирекционных углов, расчет и уравнивание приращений координат. Для этого в параметрах настройки уравнивания отключается флажок «Учет СКО измерений для ходов с координатной привязкой» (рис. 3).

Но предусмотреть все случаи, которые могут возникнуть в процессе полевых работ, невозможно. Поэтому рекомендуется выполнять предварительный расчет точности, определяя оптимальную схему сети и методику измерений. Современные программные продукты (например, CREDO\_DAT 3.0) позволяют в интерактивном графическом режиме с использованием растровой подложки выполнить проектирование

и предварительный расчет точности за считанные минуты [11].

С более подробным изложением представленного материала можно ознакомиться в [12].

▼ **Список литературы**

1. Инструкция по полигонометрии и трилатерации. — М., 1976. — С. 104.
2. Инженерные изыскания для строительства. Строительные нормы Республики Беларусь. Введ. 1.02.1996.
3. Гринберг Г.М., Решетов Е.А. Некоторые вопросы технологии построения сетей полигонометрии // Геодезия и картография. — 1971. — № 10. — С. 14–19.
4. Еленевский Н.Н., Капанский В.Н. Вопросы координатной привязки ходов полигонометрии // Геодезия и картография. — 1979. — № 2. — С. 38–40.
5. Ярмоленко А.С. Выбор точности угловых и линейных измерений в вытянутых ходах полигонометрии с координатной привязкой // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 1986. — №1. — С. 67–72.
6. Инструкция по установлению, восстановлению и закреплению границ земельных участков. Постановление Комитета по земельным ресурсам,

сам, геодезии и картографии при Совете Министров Республики Беларусь от 16 мая 2002 г. №3.

7. Аврунев Е.К. К вопросу о построении ходов полигонометрии с координатной привязкой // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. — 1984. — № 2. — С. 31–34.

8. Дьяков Б.Н. Нестандартные линейно-угловые ходы // Геодезия и картография. — 1999. — № 7. — С. 19–21.

9. Дьяков Б.Н. Проблема примычных углов в системах линейно-угловых ходов // Геодезия и картография. — 2000. — С. 28–32.

10. Мицкевич В.И., Строк А.В., Черкас Л.А. Некоторые вопросы проектирования геодезических сетей с помощью относительной обусловленности. — Новополоцк, 1999. — С. 6.

11. Пигин А.П., Чадович Д.В., Васильков Д.М. Технология проектирования геодезических построений в CREDO // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. — 2003. — № 9–10. — С. 50–54.

12. Черкас Л.А., Пигин А.П. О построении ходов с координатной привязкой // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. — 2003. — № 11. — С. 16–18.

**RESUME**

There are a lot of works about projecting and working up of steps with coordinate link. But on the production especially while making surveying supporting system well attention to quality while making such steps is not paid often. On the base of works published by different authors, apparatus of steps estimate by use of relative condition and analysis of industrial objects of different organizations, practical recommendations, which help to avoid rough blunders when constructing such steps, are offered.

# ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ

предлагает:

до 350м  
БЕЗ  
ОТРАЖАТЕЛЯ!

Новейшие безотражательные  
тахеометры фирмы SOKKIA

Серия **SET30R**

Серия **SETx030R3**



*Потрясающие  
характеристики,  
подтвержденные  
полевыми испытаниями.*

**ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА,  
НАДЕЖНОСТЬ, ТОЧНОСТЬ,  
ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ,  
ЛУЧШИЕ ОТЗЫВЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**ЗАО "ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ"**



Адрес: 105082, г. Москва, ул. Ф. Энгельса, д. 75, стр. 11  
Т/ф: (095) 101-22-08 (многоканальный), 926-89-18 (19), 234-00-46 (47, 48)  
<http://www.gsi2000.ru>, e-mail: [gsi@comail.ru](mailto:gsi@comail.ru)



# РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ В ЦИФРОВОЙ КАРТОГРАФИИ

В.В. Кравцов (ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»)

Окончил четыре курса МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». С 1996 г. работал в Росземкадастрсъемке системным администратором и программистом. С 2001 г. по настоящее время — главный программист ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР».

Историю развития компьютерной техники условно можно разделить на два этапа: до появления IBM PC и после. Большинство персональных компьютеров различных платформ, созданных в 1980-х гг., в частности Spectrum-совместимые, Macintosh, Commodore, Atari, советские Агат и другие, обладали несовместимыми форматами хранения данных, низким быстродействием и небольшим объемом оперативной памяти. Тем не менее, их возможности позволили автоматизировать геодезические вычисления и подготовить достаточное количество программистов и простых пользователей компьютеров для победного шествия PC-совместимых компьютеров.

Основными преимуществами PC-совместимых компьютеров являются открытая архитектура, которая позволяет пользователям самостоятельно модернизировать и собирать машину, а также отсутствие привязки к определенному программному обеспечению, которое в некоторых платформах доходило до того, что управление компьютером осуществлялось через встроенный интерпретатор Basic. Все это позволило PC-совместимым компьютерам достаточно быстро вытеснить практически все другие платформы за исключением Macintosh, которые нашли свою нишу в сфере издательских и дизайнерских систем.

Системы переходного периода, в том числе PC-совместимые компьютеры, хотя и могли выполнять геодезические вычисления, все же не имели достаточной мощности для создания цифровых карт (ЦК). Под PC-совместимыми компьютерами того периода имеются в виду машины с процессорами 088 и 086, среди которых EC-1840 и 1841, выпускаемые в то время в СССР. Первыми машинами, на которых стало возможным создавать цифровые карты, были PC с процессором 286. Конечно, в промышленных масштабах даже эти машины не могли широко применяться. Пришлось подождать еще несколько лет, прежде чем все эти наработки смогли воплотиться в массовое производство.

**В этот период начала зарождаться цифровая картография.** Она постепенно, хотя и сравнительно быстро, вращалась в уже сложившийся процесс производства топографических карт. Первоначально цифровая картография была лишь средством архивирования бумажных топографических карт, т. е. к процессу производства бумажной топографической карты добавлялся процесс сканирования. Но сканирование не позволяло вносить изменения в топографическую информацию, — для этого требовались другие методы и средства. Такая возможность появилась с разработкой векторных графичес-

ких редакторов, предназначенных первоначально для решения архитектурных задач, строительного и машиностроительного проектирования. Эти графические редакторы могли работать на компьютерах с процессорами 286–486 под управлением операционных систем DOS или Windows.

При этом процесс сканирования заменялся оцифровкой бумажной карты с помощью дигитайзеров и, в результате, стала создаваться электронная карта, близкая по форме и содержанию к современным цифровым картам. Одним из самых больших минусов процесса оцифровки с помощью дигитайзеров являлось внесение в создаваемую карту ошибок: как операторских, так и ошибок аппаратуры и собственно бумажной карты. Причем применение более совершенных и соответственно дорогих дигитайзеров лишь незначительно улучшало ситуацию.

Следующим шагом, приблизившим возможность массового создания современных цифровых карт, стало появление процессоров Pentium, а точнее, его наиболее мощных разновидностей (с тактовой частотой 166 МГц и выше) и операционных систем Windows 9x и особенно NT. Это позволило разрабатывать и внедрять технологию оцифровки по отсканированной карте, где исключались ошибки дигитайзера и также

значительно уменьшались ошибки оператора. В результате точность оцифровки увеличилась практически на порядок. Кроме того, данная технология позволила свести к минимуму влияние ошибок бумажной основы карты за счет трансформирования отсканированных изображений.

С давних пор ортофотопланы использовались для составления и обновления топографических карт. Широкое применение цифровых технологий в этой области сдерживалось отсутствием мощных компьютеров с большим объемом оперативной памяти. Использование для этих целей специальных фотограмметрических станций на базе компьютеров с процессорами, основанными на RISK-технологии под управлением операционной системы UNIX, было доступно единицам. Появление на рынке компьютеров с процессорами Pentium II и Celeron с возросшим объемом оперативной памяти позволило перенести на компьютер работу со снимками от дешифрирования, до сложной фотограмметрической обработки, включая стереорисовку рельефа. Появились отечественные программы фотограмметрической обработки цифровых аэрофотоснимков на компьютерах, не требующих дополнительного оборудования, такие как РНОТОМОД («Ракурс»), «Талка» (НПФ «Талка-ТДВ») и др. Постоянный контакт разработчиков с организациями, использующими данное программное обеспечение, дал возможность оперативно реагировать на запросы пользователей и привел к появлению достаточно дешевого и конкурентоспособного программного обеспечения, в том числе на международном уровне. Данные программы позволяют использовать компьютеры с процессором Celeron 400–800.



**Рис. 1**  
Схема создания цифровой карты

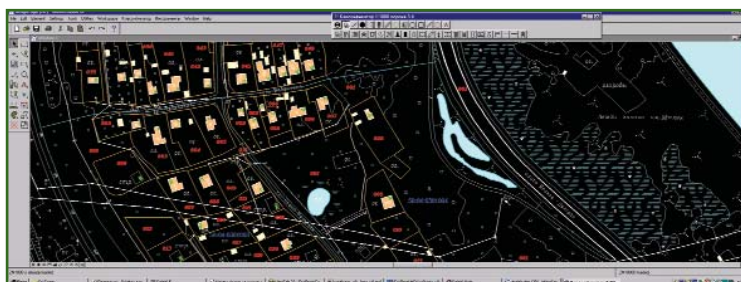
Выполнение геодезических измерений с помощью электронных приборов (спутниковых приемников GPS/ГЛОНАСС, электронных тахеометров, лазерных сканирующих систем) позволило автоматизировать не только процесс обработки полевых измерений, но и представление графической информации в цифровом виде, убрав, таким образом, еще одно звено прежней бумажной технологии.

Исходя из вышесказанного, процесс создания цифровой карты можно представить в виде схемы, каждое звено которой само по себе является самостоятельным и цифровым (рис. 1).

Данная схема может применяться как целиком, так и по частям, при этом неизменным останется только наличие станции цифровой картографии, которая является центральным звеном процесса изготовления

цифровой карты. Все остальные методы, используемые для получения данных, можно рассматривать как периферийные устройства.

Говоря о современной цифровой картографии, нельзя не упомянуть о **программном обеспечении, используемом при создании ЦК**. При первом упоминании о программах, при помощи которых создают цифровые карты, многие сразу вспоминают AutoCAD (Autodesk Corp., США), что вполне логично, так как эта программа является одной из самых распространенных в области цифровой картографии. Специалисты ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР» давно работают с графическим редактором MicroStation (Bentley Systems, Inc., США) — рис. 2, который, обладая широкими возможностями, достаточно снисходительно относится к ресурсам компьютера, на кото-



**Рис. 2**  
Экранная копия программы MicroStation SE



ром он установлен. В существующих обзорах программных продуктов доводы против MicroStation основаны либо на поверхностном знании программного продукта, либо делается упор на его высокую стоимость. Да, базовая цена MicroStation довольно высока, но ведь никто не заставляет покупать именно его. Существует облегченный вариант MicroStation — PowerDraft, который обладает всеми возможностями старшего программного продукта, кроме работы в 3D-файлах. Но в подавляющем большинстве случаев никто и не работает с трехмерными файлами. Практически все цифровые карты являются двухмерными, а цена PowerDraft даже ниже цены AutoCAD в базовой комплектации. Основным недостатком MicroStation, в отличие от AutoCAD, является практически полное отсутствие методической и справочной литературы на русском языке. Но это преодолимое препятствие. Уже несколько лет многие фирмы, в том числе и «ВИСХА-ГИ-ЦЕНТР», проводят курсы по обучению работе с MicroStation и с радостью помогут как в обучении, так и в наладке технологического процесса создания и редактирования цифровых карт.

Успешная работа по созданию цифровой карты во многом зависит от правильного выбора **конфигурации компьютерной техники для станции цифровой картографии** (рис. 3).

Первым условием является наличие двух мониторов. Одно — рабочего, а другого — для управления программными средствами. При этом они должны быть одного размера от 17 до 19". При подборе мониторов желательно обратить внимание на то, чтобы их частота развертки была не менее 85 Гц при разрешении 1024x768. Хорошо зарекомендовали себя

модели фирм Iiyama, Nec, а также Samsung.

Второе — необходимо обратить внимание на видеокарту. Не следует выбирать самые дорогие и современные модели, главное, чтобы имелась возможность вывода изображения на два монитора и разрешение было равным, как минимум, 2048x768x24 бит при частоте развертки 85 Гц. С этой задачей вполне справляются модели фирмы ATI с Radeon 9200 и выше, а также модели Nvideo от GeForce 4 MX440. Неплохо зарекомендовала себя фирма Matrox с видеокартами на базе процессора G450-G550.

Третье, и одно из самых важных — выбор процессора и материнской платы. На рынке процессоров жестко конкурируют фирмы Intel и AMD. Сразу можно сказать, что в связке «процессор + чипсет» желательно — «Intel + Intel» или «AMD + VIA». В таком сочетании можно добиться наибольшей надежности системы, хотя в секторе материнских плат для процессоров AMD не все так однозначно, как в секторе Intel. По поводу выбора между Intel и AMD, следует отметить, что достоинства процессоров AMD лежат в области цены и быстродействия, а процессоры Intel славятся своей надежностью и большей совместимостью с Windows. Если планируется активное использование станции цифровой картографии, т. е.

больше 10 часов в день, то лучше взять Intel.

По поводу быстродействия и модели процессора — для нормальной работы вполне достаточно Pentium III от 1133 МГц с ядром Tualatin (512 Кбайт кэш) или Pentium IV от 1800 МГц (256 Кбайт кэш). Сразу можно сказать, что это минимальные требования для уверенной работы.

К выбору материнской карты следует также отнестись ответственно. Лучше всего выбрать Intel, так как надежность — важнейшее качество для такой сложной части станции. Если же Вы не можете найти плату Intel, необходимо, чтобы чипсет был Intel и фирма, разработавшая плату, была надежной. Вот небольшой список фирм, производящих неплохие материнские платы: Gigabyte, Abit, MSI, ASUS.

Следующее замечание касается выбора комплектации материнских плат. Постарайтесь, чтобы плата была без встроенных устройств, таких как видеокарта, сетевой контроллер и т. д., так как чем проще карта, тем она надежнее и проще в обслуживании. Но при этом не стоит впадать в крайности и гоняться за дешевыми моделями материнских карт, себестоимость которых была снижена за счет уменьшения количества стабилизирующих элементов на плате.

Далее, важен выбор корпуса и блока питания для станции,



**Рис. 3**  
Станция цифровой картографии

ведь стабильность работы материнской платы и станции в целом напрямую зависит от подаваемого питания. Сразу можно сказать, что стоимость корпуса должна быть не менее 40 дол., а мощность блока питания не менее 300 Вт. Как вариант, корпус может быть фирмы Iwin, а блок питания PowerMan с мощностью 300–350 Вт. Также, в недорогом варианте, могут подойти корпуса фирмы Codegen, одной из лучших в данном секторе.

Кроме того, желательно иметь 512 Мбайт двухканальной оперативной памяти фирмы Samsung, как одной из самых надежных. Увеличение количества оперативной памяти тоже возможно, особенно если планируется работа с большим количеством аэрофотоснимков и их печатью.

Что касается жестких дисков, то в этом случае, чем их больше, тем лучше. Как вариант, 2–3 диска Serial ATA (желательно

предусмотреть это при покупке материнской платы) по 60 Гбайт. Это лучше, чем один диск 120–180 Гбайт. В случае выхода его из строя вся информация может быть потеряна, а вариант одновременного выхода из строя нескольких дисков маловероятен. При желании также можно рассмотреть вариант станции с жесткими дисками с интерфейсом SCSI Ultra320. Это дорогой вариант, но позволяющий сильно увеличить быстродействие дисковой подсистемы.

К сожалению, в рамках данной статьи многие аспекты цифровой картографии не получили должного освещения или вообще не были упомянуты, в том числе и периферийные устройства, но для того, чтобы полностью раскрыть эту тему, необходим целый цикл статей. При этом можно выделить главное — цифровые методы и оборудование настолько глубоко вошли в современную геоде-

зию, что теперь ее развитие неразрывно связано с развитием компьютерной техники и программного обеспечения, причем этот революционный скачок произошел на протяжении последних 10 лет. Такое стремительное развитие расширило круг выполняемых задач и сократило их сроки. Таким образом, это привело к тому, что только организации, владеющие современной техникой и имеющие знающих специалистов, могут выполнить практически все требования и пожелания заказчика.

#### RESUME

Offers on the choosing of computer technique configuration for the station of digital cartography are given: amount of monitors, model of video card; processor and motherboard model, operative memory volume, hard disks amount and type, body, and power supply block are among them.

Лицензия ТИГН Федеральной службы геодезии и картографии России рег. № МОГ-00935 от 5 сентября 2002 г. на осуществление работ со сроком действия 5 лет.

119992, Москва, ул. Ефремова, д. 10

тел/факс: (095)242-98-38

e-mail: wicen@atom.ru; wiscen@atom.ru



Центральное  
проектно-изыскательское  
предприятие

«ВИСХАГИ-ЦЕНТР»

125252, Москва,

ул. 3-я Песчаная, д. 3

тел/факс: (095)157-62-91 (филиал)

**Разработка, проектирование и создание  
ГИС различного уровня**

**Проведение  
землеустроительных работ  
по сбору данных и вводу в систему**

**Установка лицензионного программного  
обеспечения, разработка программного  
обеспечения и обучение персонала**

**Техническая поддержка  
1 год после сдачи в эксплуатацию**

**Геоинформационные  
системы (ГИС)**

**Автоматизированные  
системы Государственного  
кадастрового учета земель**

**Землеустроительные  
информационные системы  
(ЗИС)**



# ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР — НЕ РОСКОШЬ, А СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ\*

**Е.М. Медведев** («Геокосмос»)

В 1986 г. окончил МЭИ. С 1986 по 1997 г. работал инженером, старшим инженером, ведущим инженером, начальником сектора ГосНИИ Авиационных систем. С 1997 по 2002 г. — руководитель группы дистанционного зондирования, руководитель группы научно-исследовательских работ ЗАО «Оптэн Лимитед». С 2002 г. является заместителем директора по научной работе компании «Геокосмос», кандидат технических наук.

*Вниманию читателей предлагается очередная статья по проблемам использования лазерно-локационной техники в геодезии и топографии, посвященная на этот раз, в основном, математическим и программным методам обработки данных лазерно-локационной съемки.*

Приступая к обсуждению информационного содержания лазерно-локационных данных и методов их математической обработки, необходимо уточнить, что речь пойдет только об использовании лазерно-локационных данных для решения топографо-геодезических задач, суть которых составляет комплексное описание ландшафта, дешифрирование географических объектов и определение координат их местоположения. Кроме того, будет не лишним еще раз отметить, что функциональную схему типового лазерного локатора авиационного базирования можно считать устоявшейся [1]. Такую схему с полным основанием можно называть «классической», так как именно ее придерживаются основные мировые производители, прежде всего компании Optech, Inc. (Канада) и Leica Geosystems (Швейцария). Анализ технологических тенденций показывает, что данная схема едва ли претерпит серьезные изменения в ближайшие годы до тех пор, пока не будут реализованы на практике техноло-

гические инновации, касающиеся матричных приемников 3D FPA систем и др. [2]. Начало эксплуатации подобных систем может привести к возникновению лазерно-локационных данных принципиально нового качества по сравнению с их современным уровнем, однако это случится не скоро, поэтому имеется возможность рассмотреть описание информационного содержания данных, получаемых современными авиационными лазерными локаторами «классической» схемы. Понятно, что характер первичных данных, т. е. некоторый стандартный набор информационных характеристик, оказывает непосредственное влияние на тенденции развития алгоритмического обеспечения, предназначенного для их обработки. Обсудим некоторые типовые характеристики более подробно.

**Использование импульсного метода позволяет достичь точности измерения дальности не более 8–10 см.** Это ограничение носит принципиальный характер и связано с невозможностью применения в настоящее время на авиационных носителях фазового метода измерения, для которого в случае использования источника излучения оптического диапазона достижима точность значительно выше 1 мм [3].

Более того, оценка показателя точности дальномерных измере-

ний в 8–10 см (именно такие значения, как правило, приводятся в паспорте прибора) является в определенном смысле наиболее оптимистичной. На практике физическая точность лазерной точки может быть значительно ниже паспортных значений. Проиллюстрируем это положение на примерах.

Значительное снижение точности определения координат может иметь место при съемке объектов малых угловых размеров, например, проводов и тросов линии электропередачи. Такие объекты возвращают на входной зрачок локатора слабый отраженный импульс с уровнем пиковой мощности на уровне порога срабатывания схемы регистрации приемника. Сильно пологий передний фронт отраженного импульса часто приводит к тому, что он регистрируется с задержкой, в результате чего появляется ошибка измерения наклонной дальности с положительным знаком (т. е. измеренная дальность больше истинной). Ошибка может достигать 0,5 м и более. Аналогичное явление наблюдается при съемке растительности.

Противоположным примером является отражение от бликующих поверхностей, возвращающих на приемник большую часть потока падающего излучения. Специальные исследования на этот счет проводились компанией

\* Продолжение. Начало в «Геопрофи» № 4, 5-2003.

«Геокосмос» в 2003 г. Было установлено, что ошибка измерения дальности для таких поверхностей в случае использования лазерного локатора ALTM 2050 может достигать 3 м. Причем, на этот раз измеренная дальность оказывается меньше истинной. На практике примером поверхностей такого рода являются рифленые металлические крыши ангаров, характер отражения лазерного луча от которых аналогичен угловым отражателям, широко используемым в радиолокации и геодезии.

Разработчик в лабораторных условиях проводит калибровку дальномерного блока лазерного локатора на случай «типичного» отражения. Например, для объектов с диффузной отражательной способностью калибровка выполняется на всю верхнюю полусферу антенны со значением спектрального полусферического коэффициента отражения на рабочей длине волны лазера на уровне 0,2–0,7. Если же оптические свойства реальной поверхности существенно отличаются от типовых, то это может привести к значительному ухудшению точности измерения наклонной дальности.

Переходя к задачам математического обеспечения, следует указать, что различная точность данных, получаемых при выполнении дальномерных измерений, вынуждает уделять серьезное внимание разработке алгоритмов (желательно полностью автоматических или автоматизированных) объектового классифицирования облака лазерных точек, т. е. их разделения на группы по принадлежности к объектам того или иного класса. В этом случае возможен более конкретный подход к обеспечению заданной точности геопозиционирования объектов того или иного класса с учетом как морфологических характеристик, так и оптических свойств поверхности.

**Частота зондирующих импульсов и, как следствие, среднее значение плотности их отражений от поверхности земли будет возрастать.** Частота зонди-

рующих импульсов современных лазерных сканеров составляет 50–70 КГц. В перспективе выпуск приборов с рабочей частотой 100 и более КГц. Однако, следует признать, что это значение уже вплотную приблизилось к теоретическому пределу для приборов классической схемы с одним приемником. Это связано с тем, что максимальная скорость распространения электромагнитных волн равна  $3 \cdot 10^8$  м/с.

*Приближение к скорости распространения электромагнитных волн нашло выражение в топонимике названия последней разработки компании Optech — лазерного сканера ALTM 30/70. В его названии цифра «30» соответствует максимально возможной высоте съемки 3000 м, цифра «70» — максимальной частоте зондирующих импульсов 70 КГц, а «слеш» означает, что эти максимальные характеристики являются взаимоисключающими. Действительно, при высоте съемки 3000 м теоретический предел частоты импульсов составляет:*

$$F_{\max} = (3 \cdot 10^8 \text{ м/с}) / (2 \cdot 3000 \text{ м}) = 50 \text{ КГц}$$

*При более высоких значениях частоты излученный импульс «не успевает» вернуться до момента излучения следующего импульса, что делает невозможным его корректную регистрацию.*

Из-за существенного увеличения рабочей частоты объем данных, собираемых современными лазерными локаторами, огромен, и этот факт представляет серьезную проблему при организации программной обработки. Например, для ALTM 30/70 объем только первичных данных, накапливаемых за стандартный аэросъемочный день, составляет 20–30 Гбайт, и это без учета данных наземных базовых станций GPS и сопутствующих цифровых аэрофотоснимков. Приведенные выше цифры соответствуют штатному режиму регистрации координат и интенсивностей для четырех отраженных импульсов в каждом единичном измерении. При использовании же опции «регистрация фор-

мы отраженной волны» [2] количество необходимых Гбайт вообще не поддается исчислению. Такая ситуация требует вмешательства методистов и разработчиков программного обеспечения для решения основных проблем:

— поиска уровня разумной достаточности при определении плотности (количества лазерных точек на единицу площади поверхности) для того или иного вида топографических работ;

— разработки алгоритмов, обеспечивающих редукцию объема данных без потери значимой информации. Такой переход осуществляется на основе положений теории информации К. Шеннона, оптимального кодирования В.А. Котельникова: хаотическое множество лазерных точек замещается более выразительными математическими объектами — триангуляционными (TIN) и регулярными (GRID) поверхностями, геометрическими примитивами, каркасными моделями и др. В результате все последующие виды математической обработки могут проводиться в условиях более комфортных с точки зрения объема необходимых вычислительных ресурсов.

#### ▼ Список литературы

1. С лазерным сканированием на вечные времена / Е.М. Медведев, А.В. Григорьев // Геопрофи. — 2003. — № 1. — С. 5–10.
2. Е.М. Медведев. Лазерный сканер — не роскошь, а средство дистанционного зондирования // Геопрофи. — 2003. — № 5. — С. 19–21.
3. Голубев А.Н. Основы геотроники. Электронные методы и средства геодезических измерений: Учебное пособие для вузов. — М., 2003.

*Продолжение следует*

#### RESUME

The main informative characteristics of raw laser data have been introduced. The principal limitations of impulse range measurement methods and laser repetition rate influence to the final data quality have been discussed.

## СОБЫТИЯ

### ▼ 9-я Конференция пользователей ESRI и Leica Geosystems в России и странах СНГ (Голицыно, 14–16 октября 2003 г.)

Конференция традиционно прошла в учебном центре Голицыно (Московская обл.), собрав около 300 участников, среди которых были представители из России, США, Германии, Швеции, Швейцарии, Грузии, Украины, Белоруссии, Казахстана и других стран ближнего и дальнего зарубежья. Как и на предыдущих конференциях, большое внимание было уделено новым решениям в области программного обеспечения и технологии ESRI, Inc. (США), использованию и обработке данных дистанционного зондирования Земли из космоса, корпоративным ГИС-проектам в нефтяной и газовой отраслях, комплексным решениям в области кадастра и муниципальных ГИС, использованию ГИС для оценки окружающей среды и природных ресурсов, а также при эксплуатации инженерных коммуникаций. Отличительной чертой данной конференции стало не только появление в названии конференции хорошо известной геодезистам России и стран СНГ компании Leica Geosystems, но и то, что на конференции были подробно рассмотрены вопросы сбора пространственных данных с использованием фотограмметрического оборудования (традиционных и цифровых аэрофотоаппаратов), лазерных сканирующих систем (наземных и воздушных) и традиционных геодезических приборов (электронных тахеометров и спутниковых приемников). Появились отдельные секции, посвященные проблемам дистанционного зондирования.

Участники конференции получили возможность ознакомиться с новыми приборами и программным обеспечением компании Leica Geosystems из докладов ее представителей: вице-президента подразделения GIS and Mapping Людгера Ульриха, вице-президен-

та по разработке программного обеспечения подразделения GIS and Mapping Брэда Скелтона и директора по продажам в Восточной Европе, Швейцарии и странах СНГ Питера Шрайбера. В частности, большой интерес вызвало выступление Питера Шрайбера, в котором он представил аппаратные и технологические решения в области фотограмметрии, предлагаемые компанией Leica Geosystems, и дал сравнительную оценку традиционных и цифровых методов аэро съемки по временным и стоимостным затратам. Выступление ярко дополняли как прекрасно подготовленные слайды, так и образная русская речь докладчика. Специалисты компании «ДАТА+» В.В. Зайцев и И.В. Стрельцов рассказали о методах обработки данных, получаемых с помощью фотограмметрического цифрового сенсора ADS-40 и цифровой камеры оперативной съемки Emerge Digital Sensor Systems (DSS). С опытом использования технологии наземного трехмерного лазерного сканирования в нефтегазовой промышленности и строительстве познакомил участников конференции М.Н. Аникушкин (НПП «Навгеоком»). О сквозных технологиях сбора и обработки пространственной информации с использованием электронных тахеометров и спутниковых приемников GPS компании Leica Geosystems, а так же программных средств компании ESRI — ArcPad и ArcGIS рассказали И.В. Сухов (компания Г.Ф.К.) и Э.Э. Мамедов («ДАТА+»).

Последнее время на конференциях, посвященных использованию геоинформационных технологий, в том числе и на конференциях пользователей программного обеспечения, постоянно звучат доклады о методах сбора и обработки пространственных данных о земной поверхности и инженерных объектах. Надеемся, что в будущем году на конференции, организуемой и проводимой компанией «ДАТА+», вопросы применения фотограмметрических и гео-

дезических методов для сбора данных для ГИС будут расширены и дополнены опытом использования этих методов не только поставщиками оборудования и ПО, но и широким отрядом пользователей.

**В.В. Грошев**

(редакция журнала «ГеоПрофи»)

*Во время работы 9-й Конференции пользователей ESRI и Leica Geosystems в России и странах СНГ редакция журнала «ГеоПрофи» обратилась к Людгеру Ульриху с просьбой ответить на ряд вопросов. В беседе также приняли участие Питер Шрайбер и ассистент по продажам в Восточной Европе, Швейцарии и странах СНГ компании Leica Geosystems Ирина Ветцель.*



### Какие результаты принесли компаниям ESRI, Inc. и Leica Geosystems два года совместной деятельности?

Необходимо уточнить, что срок сотрудничества между ESRI, Inc. (США) и Leica Geosystems (Швейцария) насчитывает более десяти лет. Поскольку номенклатура продукции, выпускаемой Leica Geosystems и ESRI, различна, то сотрудничество происходит в форме кооперации и направлено в первую очередь на разработку интерфейса, позволяющего обеспечить прямую связь данных, получаемых с помощью фотограмметрических приборов Leica Geosystems, с программным обеспечением ESRI. В настоящее время эта область является главным направлением сотрудничества между компаниями.

Если раньше Leica Geosystems предлагала для обработки фотограмметрических данных про-



граммный продукт Socet Set (LH Systems), то сегодня совместно с LH Systems разрабатывается собственный программный продукт для обработки фотограмметрических данных Leica Photogrammetry Suite (LPS). Структура LPS модульная, где каждый модуль позволяет решать определенные задачи, а ядром является программный продукт ERDAS IMAGINE. В концепцию развития программного продукта входит создание программных средств для обработки результатов воздушного лазерного сканирования.

**Расскажите о новой фотограмметрической продукции, предлагаемой компанией Leica Geosystems?**

В настоящее время наша компания предлагает традиционные аэросъемочные камеры RC 30, цифровой сенсор ADS-40 и воздушный лазерный сканер ALS-50.

Следует отметить, что ADS-40 не является принципиально новой разработкой. Первая цифровая камера ADS-40 была продана в Японию до завершения работ по подготовке серийного образца. Серийное производство этих приборов было начато в 2002 г., в то время как работа над программным обеспечением все еще продолжалась. С момента, когда программное обеспечение стало безошибочно работать, начались продажи ADS-40. В настоящее время в различные страны мира продано 16 комплексов, включающих цифровые сенсоры и программное обеспечение.

Основой воздушных лазерных сканеров серии ALS является продукция компании Atlas (США), приобретенной Leica Geosystems. В сентябре 2003 г. был выполнен новый дизайн прибора ALS-40 с расширенной спецификацией, который получил название ALS-50. Теоретические разработки в области технологии воздушного лазерного сканирования ведутся в США, а производство аппаратуры размещено в Швейцарии. Изготовление приборов выполняется в соответствии со швейцарскими стандартами, что обеспечивает их высокое качество.

**Какие выставки и конференции являются значимыми для компании Leica Geosystems?**

Таковыми событиями являются фотограмметрическая неделя в Штутгарте, выставка INTERGEO и фотограмметрическая выставка IRSPS, которая проходит один раз в четыре года. Следует отметить, что компания Leica Geosystems работает на достаточно узком секторе рынка, поэтому для нее конференции пользователей не менее важны, чем выставки мирового уровня. Наша компания организует одну большую пользовательскую конференцию в США и принимает участие в нескольких региональных, одной из которых является ежегодная конференция компании «ДАТА+».

Leica Geosystems участвует в выставке INTERGEO как и все известные крупные компании. Эту выставку посещает большое количество клиентов со всего мира. Работа на выставке в основном направлена на переговоры с потенциальными покупателями, а не на прямые продажи оборудования.

**В чем Вы видите перспективы работы компании Leica Geosystems в России?**

Компания Leica Geosystems достаточно давно работает на российском рынке и считает его одним из самых важных. В недалеком прошлом наша компания продавала большое количество традиционных фотограмметрических камер и аналитических приборов SD-2000. Было даже организовано совместное производство этих приборов с ЭОМЗ (Роскартография).

В 2003 г. компании удалось сделать прорыв в продаже цифровых камер. Примечательно, что первые две цифровые камеры ADS 40 по региону, в который входят Европа, Африка, ближний Восток, были проданы в Россию. Не в богатые страны Европы, а в Россию. Покупателем оборудования стало предприятие Росземкадастра — Госземкадастрсъемка (ВИСХАГИ). В конце августа 2003 г. оборудование было передано заказчику и закончено обучение специалистов. В настоящее время цифровые камеры устанавливаются на самолеты,

и в начале следующего сезона будут сделаны первые залеты.

Наша компания считает, что российский рынок имеет высокий потенциал. Во-первых, в России работают высококвалифицированные специалисты. Во-вторых, в России есть задачи, которые могут быть эффективно решены только с помощью методов фотограмметрии. Среди них следует отметить: создание государственного земельного кадастра, обеспечение нефтегазового комплекса, землеустроительные и лесоустроительные работы, развитие городских территорий и крупных промышленных предприятий.

Продажа фотограмметрического оборудования — это длительный процесс, исчисляемый несколькими месяцами. Кроме того, требуется серьезная техническая поддержка после продажи оборудования. Поэтому компания Leica Geosystems продает оборудование самостоятельно, непосредственно через европейский офис. А техническую поддержку проданного оборудования и обеспечение пользователей руководствами по их эксплуатации в России осуществляют специалисты компании «ДАТА+». Наша компания удовлетворена сложившимися отношениями с «ДАТА+», которые достигнуты, в первую очередь, благодаря высокой квалификации ее сотрудников и слаженной работе руководства.

**5-я региональная конференция Минсвязи России «Электронная Россия — человеку, бизнесу, обществу» для Уральского федерального округа (Екатеринбург, 22 октября 2003 г.)**

На конференции были рассмотрены приоритетные направления реализации ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)», региональных и муниципальных программ информатизации Уральского федерального округа.

Конференция собрала более 240 человек, в том числе представителей органов государственной власти, министерств и ведомств, научного, образовательного и бизнес сообществ субъектов Уральского федерального округа.

Мероприятие открыл министр РФ по связи и информатизации Л.Д. Рейман. Кроме того, в рамках пленарной части конференции прозвучали доклады полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе П.М. Латышева и генерального директора ОАО «Уралсвязьинформ» В.И. Рыбакина.

Л.Д. Рейман затронул актуальные вопросы, касающиеся эффективного развития инфокоммуникационных технологий (ИКТ) на территории России. Он обозначил важность гармонизации региональной нормативно-правовой базы и федерального законодательства в области ИКТ. Также в докладе министра была отмечена необходимость разработки и применения единых технологических стандартов и форматов представления и размещения информации в информационных системах органов государственной власти субъектов Уральского федерального округа.

Касаясь непосредственно Уральского федерального округа, Л.Д. Рейман призвал разработать комплексную программу развития инфокоммуникационного пространства округа, соотносящуюся по целям и задачам, как с ФЦП «Электронная Россия», так и с программой социально-экономического развития России на среднесрочную перспективу.

Роскартография в лице Центра «Уралгеоинформ» представила совместно с аппаратом полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе доклад «Геоинформационная система Уральского федерального округа — повышение эффективности использования информации в интересах округа, субъектов РФ, муниципальных образований, юридических и физических лиц».

В докладе было отмечено, что в настоящее время во многих органах государственной власти, в том числе и в субъектах РФ на территории Уральского федерального округа (Тюменской и Челябинской областях), министерствах и ведомствах накоплены значительные объемы пространственной информации. Но доступ к этим данным, их обработка и последующее вос-

приятие затруднены из-за их разнородности, что снижает эффективность взаимодействия министерств, ведомств, повышает административные издержки и не позволяет создать межведомственное информационное пространство.

В докладе было рассмотрено предложение о создании на территории Уральского федерального округа единого стандартизованного механизма взаимодействия информационных и геоинформационных проектов, созданных на основе различных программных продуктов. Прежде всего это касается цифрового картографического материала.

**С.Ю. Юрпалов**

(Аппарат полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе)

**А.А. Алябьев**

(Центр «Уралгеоинформ»)

▼ **4-я научно-практическая конференции РОФДЗ «Современные проблемы фотограмметрии и дистанционного зондирования» (Москва, 28–29 октября 2003 г.)**

Конференция, организованная Региональной общественной организацией «Общество содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования» (РОФДЗ), проходила в лекционном зале Государственной Третьяковской галереи. Приятно отметить, что число участников конференций РОФДЗ увеличивается с каждым годом, и в 2003 г. составило 120 человек из различных регионов России, а также из Белоруссии и Украины. Это свидетельствует о том, что со стороны специалистов в области фотограмметрии и дистанционного зондирования



**ЗАО "ПромНефтеГрупп"**  
 Поставка геодезического оборудования  
 Тел./Факс: (095) 785-0119  
 785-0120  
 WWW.PNGEO.RU  
 E-mail: png@sovintel.ru



интерес к конференции РОФДЗ растет.

На конференции были рассмотрены и обсуждены проблемы, актуальные с точки зрения специалистов в области фотограмметрии и дистанционного зондирования. Среди них можно выделить несколько основных направлений, представленных в докладах участников. Например, ряд докладов, формулирующих общие перспективные направления развития и применения фотограмметрии: «Мобильное картографирование с помощью систем дистанционного зондирования и фотограмметрии» (Ю.С. Тюфлин, ГосНИИАС); «Многовременное дистанционное зондирование природных процессов» (Л.Н. Васильев, Институт географии РАН); «Непрерывные модели в фотограмметрии» (В.В. Погорелов и В.В. Носков, 29-й НИИ МО РФ); «Развитие проективной фотограмметрии» (Е.И. Калантаров, МИИГАиК) и др.

Были представлены новые разработки фотограмметрических программных и технических средств: фотограмметрический сканер «Дельта» и цифровая фотограмметрическая станция «Дельта» (НПП «Геосистема», Украина, Винница); фотограмметрическое оборудование и программные средства Leica Geosystems («ДАТА+»); технологические решения в программном комплексе РНОТОМОД («Ракурс»); фотограмметрический программный комплекс StereoLink (ЦПГ «Терра-Спейс», «БАЗИС ГЕО»).

В ряде докладов рассматривались решения задач, связанных с применением нетрадиционных (альтернативных с точки зрения фототопографии) источников изображения и получением измерительной информации по ним. В частности, были рассмотрены неметрические цифровые камеры, воздушные лазерные сканирующие системы, орбитальные сканеры с ПЗС-линейками. Традиционно блок докладов был посвящен решению задач короткобазисной наземной фотограмметрии.

Можно отметить, что конференции РОФДЗ стали для многих специалистов в области фото-

грамметрии и дистанционного зондирования реальной возможностью обсуждения и апробации результатов разработок и исследований перед весьма авторитетной профессиональной аудиторией.

**РОФДЗ**

<http://rsprs.euro.ru>

▼ **Вице-президент компании Mensi (Франция) Фредерик Жакмин посетил НПП «Навгеоком» (Москва, 14–20 декабря 2003 г.)**

Основными целями его поездки являлись знакомство с российским рынком, демонстрация нового сканера и налаживание партнерских отношений. Это связано с тем, что компания Trimble Navigation (США) официально объявила о завершении процедуры приобретения компании Mensi — одного из ведущих мировых производителей лазерных сканеров. Планируется, что Mensi станет частью дивизиона G&E и сосредоточит усилия на продолжении развития технологии лазерного сканирования.

В результате переговоров было принято соглашение о том, что интересы Mensi на территории России будет представлять компания «Навгеоком», которая получает статус дистрибутора.

В настоящее время компания «Навгеоком» наряду со сканером Callidus (Trimble Navigation) предлагает сканеры компании Mensi следующих серий.

Сканеры серии S предназначены, в основном, для измерения промышленных установок при проектировании, строительстве и

машиностроении (авиационная, судовая промышленность), мониторинге сложных объектов, реставрации и пр. Серия включает сканеры S10 (дальность измерения расстояний до 10 м, точность измерения расстояний — 0,21 мм) и S25 (дальность — 25 м, точность — 0,6 мм).

Сканеры серии SG предназначены для топографической съемки застроенных территорий, заводских, производственных комплексов и фасадов зданий; создания трехмерных моделей объектов, включая архитектурное проектирование и реставрацию зданий; построения планов и чертежей цехов; профилирования поверхности дорог, взлетно-посадочных полос аэродромов и пр. Серия представлена сканерами GS100 (дальность измерения расстояний до 100 м) и GS200 (дальность до 350 м). Оба типа сканеров имеют встроенную видеокамеру и точность измерения расстояний до 1,5 мм при разрешении 3 мм на 100 м, диаметре лазерного пятна 3 мм на 50 м и скорости измерения до 5000 точек в секунду.

**А.В. Фролов**

НПП «Навгеоком»

▼ **Региональный центр лазерного сканирования в Новосибирске**

18 декабря 2003 г. в Сибирской государственной геодезической академии (СГГА, Новосибирск) состоялось открытие Регионального центра лазерного сканирования. Региональный центр лазерного сканирования создан в Сибирском регионе на базе СГГА государственными и коммерческими организациями России с целью исследования и внедрения в производство технологий лазерного сканирования.

Основными задачами центра являются:

- поиск и выбор задач для эффективного применения лазерного сканирования;
- разработка методики и технологии метрологической аттестации лазерных сканеров;
- метрологическая аттестация сканеров;



— разработка методов и технологий трехмерного лазерного сканирования и обработки результатов сканирования;

— изучение, анализ, оценка и выбор программного обеспечения для решения различных задач;

— разработка прикладного программного обеспечения для обработки данных лазерного сканирования;

— разработка методики и методологическая аттестация сканеров;

— выполнение работ по договорам с применением лазерного сканирования;

— оказание консультаций организациям по выбору марки, типа и модели лазерного сканера;

— обработка данных лазерного сканирования;

— обучение специалистов различных организаций работе с лазерными сканерами и обработке данных, полученных с их помощью.

На открытии присутствовали представители 60 организаций из 14 городов России, многие из ко-



торых выступили учредителями центра. Так, например, заместитель губернатора Новосибирской области Г.А. Сапожников, выступая на церемонии открытия центра, заявил о желании администрации области стать его учредителем.

Кроме того, к данному мероприятию были приурочены семинар и выставка. В семинаре приняли участие российские представители компаний-производителей лазерных сканеров («Геокосмос», НПП «Навгеоком», фирма Г.Ф.К. и «Йена Инструмент»), а также специалисты СГГА, «Сургутнефтегаз» и других организаций. На выставке были представлены современные модели наземных лазерных сканеров: Riegl LMS-

Z210, Mensi GS200, Optech ILRIS 3D и программное обеспечение, обеспечивающее обработку результатов лазерного сканирования.

Открытие центра лазерного сканирования вызвало большой интерес многих телевизионных и радиокompаний Новосибирска.

**В.А. Середович**  
(СГГА)

▼ **Topcon Positioning Systems (Япония) прекратил продажу GPS-приемников в Россию через Московский офис**

Обслуживание GPS-приемников и обучение пользователей будет выполняться компанией ООО «ДЖЕНЭС».

117049, Москва, ул. Мытная, 28/1

Тел: (095) 236-71-62, факс: (095) 949-80-48

Тел: (095) 726-87-32, факс: (095) 726-87-45 (ремонт оборудования)

E-mail: [geospace@mtu-net.ru](mailto:geospace@mtu-net.ru)

Интернет: [www.surveygps.ru](http://www.surveygps.ru)

**Topcon Positioning Systems**

[www.topcongps.ru](http://www.topcongps.ru)



**ГЕОТРЕЙД**

**-Нивелиры  
лазерные  
оптические**

**-Теодолиты**

**-Тахеометры**

**-Дальномеры**

**-Принадлежности**



ООО НПЦ "ГЕОТРЕЙД"  
Россия, 111250, Москва  
ул. Красноказарменная, д. 1, стр. 15

Тел./факс: (095) 361-9595  
<http://www.geo-trade.ru>  
E-mail: [info@geo-trade.ru](mailto:info@geo-trade.ru)



## ЯНВАРЬ

## ▼ Обнинск, 26–30\*

**Всероссийская конференция МГИС'2004**

Обнинский городской информационный центр  
Тел/факс: (08439) 5-63-01, 5-63-04  
E-mail: ocic@obninsk.org, nataly@ocic.obninsk.org  
Интернет: <http://ocic.obninsk.org>, [www.mgis.openpower.ru](http://www.mgis.openpower.ru)

## МАРТ

## ▼ Москва, 2–4

5-я Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития систем связи и навигации на морском и речном транспорте» и выставка «Связь на море и реке — 2004»  
Государственная служба речного флота Минтранса России, Морсвязьспутник, Ассоциация связистов речного транспорта РФ, Российское НТО водного транспорта, «Информационный мост»  
Тел/факс: (095) 160-98-92, 160-99-92  
E-mail: [informost@informost.ru](mailto:informost@informost.ru)  
Интернет: [www.informost.ru](http://www.informost.ru)

## ▼ Москва, 10–13\*

Выставка **GEOFORM+**  
МВК Сокольники, Роскартография, Тоннельная ассоциация России, МПР России  
Тел/факс: (095) 105-34-86, 268-99-04  
E-mail: [kna@mvk.ru](mailto:kna@mvk.ru)  
Интернет: [www.geoexpo.ru](http://www.geoexpo.ru)

## ▼ Москва, 16–17\*

Выставка «ЖКХ-2004: Технологии. Информация. Качество»  
«ЖКХ: журнал руководителя и главного бухгалтера»  
Тел/факс: (095) 937-90-83  
E-mail: [volkova@mcf.ru](mailto:volkova@mcf.ru)  
Интернет: [www.gkh.ru](http://www.gkh.ru)

## АПРЕЛЬ

## ▼ Львов (Украина), 1–3\*

Международная научно-техническая конференция «Современные

**достижения геодезической науки и производства»**

Институт геодезии Львовского Национального политехнического университета  
Тел: (380322) 39-81-81, 39-81-84, 72-19-75  
Факс: (380322) 74-43-00  
E-mail: [ssavchuk@polynet.ru](mailto:ssavchuk@polynet.ru)

## ▼ Череповец, 6–8

Всероссийская конференция «Геоинформационное и кадастровое обеспечение задач управления и развития земельно-имущественных отношений в городах России»  
ГИС-Ассоциация  
Тел/факс: (095) 135-76-86, 137-37-87  
E-mail: [gisa@gubkin.ru](mailto:gisa@gubkin.ru)  
Интернет: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

## ▼ Екатеринбург, 7–9\*

3-я Окружная научно-техническая конференция «Современные проблемы информационного пространства Уральского федерального округа»  
Роскартография, Центр «Уралгеоинформ», Фонд поддержки стратегических исследований и инвестиций Уральского федерального округа, Администрация г. Екатеринбурга  
Тел: (3432) 75-49-05, 74-80-04, 74-80-06, 74-80-07  
Факс: (3432) 74-80-02, 75-49-05  
E-mail: [ugi@gin.ru](mailto:ugi@gin.ru)  
Интернет: [www.ugi.ru](http://www.ugi.ru)

## ▼ Анапа, 28–30

Семинар «Использование ГИС для управления территориями, городами, предприятиями»  
«ДАТА+», НПК «Бюро кадастра Таганрога»  
Тел: (095) 254-65-65, 254-93-35  
Факс: (095) 254-88-95  
E-mail: [market@dataplus.dol.ru](mailto:market@dataplus.dol.ru)  
Интернет: [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru)

## МАЙ

## ▼ Москва, 24–25\*

Международная научно-техническая конференция, посвященная 225-летию МИИГАиК

Минобразования России, Министерство промышленности технологии и науки РФ, Роскартография, Росземкадастр, МИИГАиК  
Тел: (095) 267-38-74  
Факс: (095) 261-69-53  
E-mail: [yambaev@miigaik.ru](mailto:yambaev@miigaik.ru)

## ▼ Ялта (Крым), 25–29

7-я Международная конференция «Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием»  
ЕСОММ (Киев, Украина)  
Тел: (044) 294-82-02, 294-86-04  
E-mail: [info@ecommm.kiev.ua](mailto:info@ecommm.kiev.ua)  
Интернет: [www.ecommm.kiev.ua](http://www.ecommm.kiev.ua)

## ▼ Москва, 26–27\*

Международная научно-техническая конференция «Землеустроительная наука и образование России в начале III тысячелетия»  
Министерство сельского хозяйства РФ, Росземкадастр, Российская академия сельскохозяйственных наук, ГУЗ  
Тел: (095) 261-66-91  
Факс: (095) 261-95-45  
E-mail: [info@guz.ru](mailto:info@guz.ru)  
Интернет: [www.guz.ru](http://www.guz.ru)

## ИЮНЬ

## ▼ Санкт-Петербург, 1–5

Международная конференция «60 лет развития методов дистанционного зондирования природных ресурсов: итоги и перспективы»  
МПР России, Государственная геологическая служба, ФГУ НПП «Аэрогеология», ГУП «НИИКАМ»  
Факс: (812) 328-39-16  
E-mail: [vniiкам@mail.wplus.net](mailto:vniiкам@mail.wplus.net)  
Интернет: [www.vniiкам.ru](http://www.vniiкам.ru)

## ▼ Москва, 8–11

11-й Всероссийский форум «Рынок геоинформатики в России. Современное состояние и перспективы развития»  
ГИС-Ассоциация  
Тел/факс: (095) 135-76-86, 137-37-87  
E-mail: [gisa@gubkin.ru](mailto:gisa@gubkin.ru)  
Интернет: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

**Примечание.** Знаком «\*» отмечены мероприятия, официальные участники которых получают очередной номер журнала «Геопрофи»



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ  
ФОРУМ

# GEOFORM+

ОБЪЕДИНЯЕТ ЧЕТЫРЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

ГЕОЛОГИЯ  
ГЕОДЕЗИЯ  
КАРТОГРАФИЯ

10-13 МАРТА  
2004

РОССИЯ, МОСКВА, КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

## GEOmap

Международная специализированная выставка в области геодезии, картографии, геоинформационных систем и систем управления

## GEOtunnel

Международная специализированная выставка технологий и оборудования для строительства тоннелей

## GEOtech

Международная специализированная выставка технологий и оборудования для поиска и разведки полезных ископаемых

## GEOcontrol

Международная специализированная выставка оборудования и инструментов для анализа окружающей среды




Организаторы: ЗАО «МВК»

+ Федеральная служба геодезии и картографии России (GEOmap)

+ Тоннельная ассоциация России (GEOtunnel)

При поддержке:

 Министерство природных ресурсов РФ

 СОКОЛЬНИКИ

Информационные спонсоры:



[www.geoexpo.ru](http://www.geoexpo.ru)

МВК - МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ  
Тел./факс: (095) 105-34-86, 268-99-04, e-mail: kna@mvk.ru



# НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА (WWW.TRANSPARENTWORLD.RU)

Изображения Земли из космоса с каждым днем становятся более востребованными. Активнее развивается их использование в некоммерческих целях — с ними работают уже не только ученые-практики, но и государственные служащие, руководители природоохранных организаций, преподаватели, школьники и студенты, туристы, дизайнеры интерьеров, художники-оформители.

Интернет-сайт некоммерческого партнерства «Прозрачный мир» посвящен именно такому, некоммерческому, использованию космических снимков. Здесь можно найти информацию о возможностях их применения и приобретения.

## ▼ Библиотека

Некоммерческим организациям крайне сложно получить космические снимки Земли для своей деятельности в силу их высокой стоимости. В связи с этим была создана программа «Библиотеки снимков», направленная на расширение доступа к космическим снимкам для всех заинтересованных лиц и организаций.

Программа состоит из трех направлений: библиотека снимков Landsat-7 (TW-клуб), библиотека снимков Landsat-4 и Landsat-5 и библиотека данных ASTER (спутник Terra). По каждому направлению даны примеры изображений, описания спутников, сканирующих устройств, схемы покрытия, каталоги снимков, условия участия в программе.

## ▼ Образование

Программа «Образование для устойчивого развития» направлена на повышение уровня информированности школьников, студентов и их преподавателей об использовании космических снимков Земли в

различных областях знаний, в рамках различных учебных дисциплин, в междисциплинарных проектах и в дополнительном образовании.

Программа состоит из трех направлений: школьное и дополнительное образование детей и молодежи, среднее специальное образование и высшее профессиональное образование. По каждому направлению даны рекомендации по работе со станциями приема изображений, атласами, плакатами, учебными пособиями, приводятся ссылки на ресурсы сайта. Здесь же выложены электронные версии публикаций и монографий об использовании космических снимков Земли в образовании.

В этом разделе находится ежегодный Интернет-конкурс для школьников «Живая карта», посвященный работе с космическими снимками. Одна из самых интересных страниц этого раздела — постоянно пополняемый Интернет-атлас изображений Земли из космоса.

## ▼ Галерея

В галерее содержатся космические снимки на различные территории с пространственным разрешением от 1 км до 5,8 м. Уникальность такой информации состоит в том, что человек с любым уровнем подготовки, сравнивая данные, может определить, какие снимки подходят для решения именно его задач.

В этом же разделе представлена информация об использовании космических снимков в дизайне печатной продукции, Интернет-сайтов, а также интерьеров. Космические снимки — это естественные и гармоничные линии и очертания. Однако при определенной обработке дизайнер может превратить снимок в нечто авангардное. Здесь приведены примеры использования изображений Земли из космо-

са при оформлении печатной продукции и дизайна интерьеров.

## ▼ Туризм

В наши дни наблюдается недостаток достоверной полноценной информации об особенностях районов многодневных путешествий и массовых слетов туристов. Программа «Туризм и краеведение» содержит информацию о возможностях использования космических снимков в пеших, водных и горных походах. Здесь же приведены аннотации и содержания путеводителей по наиболее популярным районам.

## ▼ Фандрайзинг

Этот раздел посвящен вопросу поиска средств на некоммерческие проекты в области экологии и природопользования. Он содержит информацию о возможностях привлечения собственных «внутренних» средств, использовании партнерских отношений, способах привлечения спонсоров. Здесь же находится справочник по грантовым программам, поддерживающим использование космических снимков Земли в различных областях, и список литературы по фандрайзингу.

## ▼ События

Этот еженедельно обновляемый раздел посвящен выставкам, конференциям и семинарам, затрагивающим вопросы получения, обработки и применения космических снимков.

## RESUME

Structure of the Internet-site of noncommercial partnership «Transparent world» ([www.transparentworld.ru](http://www.transparentworld.ru)), devoted to non-commercial use of space pictures is considered. Here it is possible to find the information on opportunities of their application and purchase.



«Геокосмос»  
www.geokosmos.ru



«ДЖЕНЭС»  
www.surveygps.ru



НПП «Навгеоком»  
www.agp.ru



«Геостройизыскания»  
www.gsi2000.ru



НПЦ «Геотрейд»  
www.geo-trade.ru



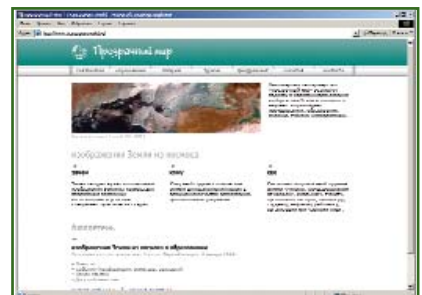
«ПромНефтеГрупп»  
www.pngeo.ru



ФГУП «ПО «УОМЗ»  
www.uomz.ru



ЦПИ «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»  
www.vishagi.ru



НП «Прозрачный мир»  
www.transparentworld.ru



ГИС-Ассоциация  
www.gisa.ru



GEOFORM+  
www.geoexpo.ru



ЖУРНАЛ «ЖКХ»  
www.gkh.ru

# СОСТАВ И СТРУКТУРА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ БАЗЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

**Е.А. Жалковский** (Объединенный институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН)

В 1967 г. окончил Военную инженерную академию им. Ф.Э. Дзержинского (Военная академия РВСН им. Петра Великого) по специальности «электронная вычислительная техника и программирование». После окончания академии служил в Вооруженных силах, работал в Роскартографии первым заместителем руководителя. В настоящее время заведующий лабораторией теоретической геодезии, цифровой картографии и географических информационных систем Объединенного института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (ОИФЗ РАН).

**В.И. Лазарев** (Объединенный институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН)

В 1967 г. окончил геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В.Куйбышева по специальности «картограф». После окончания академии служил в Вооруженных силах, работал во ВНИИ Полиграфии, Госцентре «Природа» и ЦНИИГАиК. С 2002 г. по настоящее время старший научный сотрудник лаборатории теоретической геодезии, цифровой картографии и географических информационных систем ОИФЗ РАН.

При создании и использовании геоинформационной системы особое внимание следует уделить взаимодействию с другими автоматизированными геопространственными системами и банками (базами) данных, содержащими картографическую и тематическую информацию в аналоговом или цифровом виде. Для решения данной проблемы необходимо разработать и согласовать единую государственную геоинформационную политику, в рамках которой предполагается [1]:

- создать законодательное обеспечение геоинформационной инфраструктуры;
- разработать и согласовать единые стандарты в области ГИС-технологий, требования к содержанию и качеству географической информации, контролю и обеспечению необходимых гарантий;
- выработать и провести

согласованную политику в области технического, программного и информационного обеспечения;

- создать систему сертификации и обновления государственных цифровых картографических и тематических баз данных;
- обеспечить защиту информации;
- обеспечить взаимодействие в области создания ГИС для органов государственной власти (ОГВ).

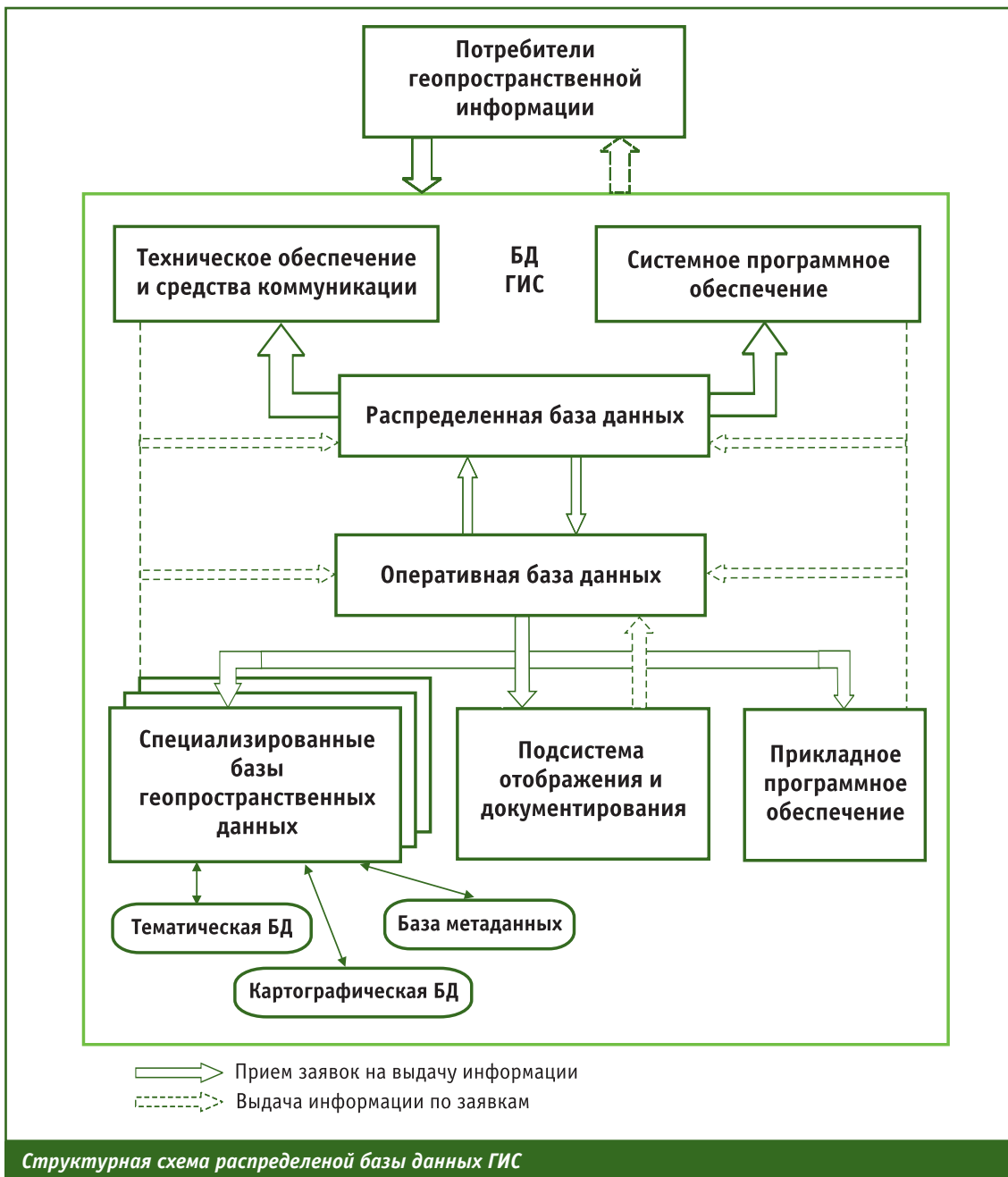
К структуре ГИС относятся: технические и программные средства, базы данных, каналы информационного обмена, а также специалисты, обеспечивающие получение, обработку, хранение, распространение и совершенствование пользования геопространственными данными.

Отметим, что ГИС-технологии широко применяются в различных сферах и направ-

лениях человеческой деятельности, в том числе:

- кадастр (земельный, водный, лесной, недвижимость и т. д.);
- градостроительство и муниципальное управление;
- проектирование, строительство, эксплуатация объектов;
- геологические исследования и эксплуатация различных месторождений;
- сельское, лесное и водное хозяйство;
- изучение и прогноз погоды;
- природопользование и экологический мониторинг;
- торговля и маркетинг;
- бизнес, управление финансами и банковское дело;
- планирование и прогнозирование;
- оборона, безопасность и предотвращение чрезвычайных ситуаций;
- политика и управление





государством;  
 — наука и образование.  
 Важное место в функционировании ГИС любого уровня и назначения занимает информационное обеспечение, а именно: базы картографической и тематической геопространственной информации, принятая система классификации и кодирования данных, а также комплекс организационных вопросов (правовых, юридических и финансовых),

связанных с обменом и выдачей информации пользователям ГИС. При этом, создавая ГИС на основе современных геоинформационных технологий, необходимо сформировать комплекс взаимосвязанных информационных потоков (ресурсов) по территории обслуживания ГИС, иначе говоря, создать распределенную базу данных ГИС.  
 Под распределенной базой данных понимается раздель-

ное хранение геопространственных данных о местности и Земле в целом. Эти данные в зависимости от тематической направленности хранятся в различных министерствах и ведомствах, государственных центрах и других организациях, в том числе в геоинформационных системах различного уровня и назначения. Но в техническом, программном и информационном плане эти данные объединены по еди-

ным правилам. Такое возможно только в условиях единой геоинформационной политики, о чем было сказано выше.

В объединенную распределенную базу данных ГИС любого уровня и назначения целесообразно включить:

— картографическую базу данных;

— тематическую базу данных;

— базу метаданных.

Картографическая база данных, в свою очередь, должна содержать:

— цифровые топографические карты и планы всех масштабов;

— аэрокосмические данные (в аналоговом или цифровом виде);

— справочные графические материалы (атласы, дежурные карты об изменениях на местности, схемы и т. д.).

Тематическая база данных должна содержать:

— цифровые тематические карты по профилю функционирования ГИС;

— справочные данные тематического характера в цифровом и аналоговом виде.

База метаданных (атрибутивная база) должна включать сведения об объектах местности и геопространственные данные о Земле в целом или на интересующий район.

Кроме того, чтобы обеспечить оперативную выдачу информации по запросу пользователя, каждая распределенная база данных ГИС должна иметь оперативную базу данных, объединенную в техническом и информационном плане с Государственной распределенной базой геопространственных данных (ГосБГД) [2], единым банком цифровых данных о местности [3, 4] и базами данных других ГИС.

Создание распределенной базы данных ГИС и наличие в ней оперативной базы данных позволит обеспечивать пользователей необходимой информацией в режиме реального времени непосредственно с рабочих мест (станций) операторов системы. Необходимость такой базы данных вызвана еще и тем, что в настоящее время практически во всех органах государственной власти Российской Федерации и ее субъектах, а также в коммерческих структурах накоплены большие объемы информации, доступ к которой практически закрыт. Это вызвано разобщенностью и разнородностью самой информации, ее классификации, технических средств и средств связи для обмена данными между существующими ГИС.

В идеале было бы целесообразно иметь распределенную базу данных ГосБГД и распределенные базы данных локальных ГИС, но из-за отсутствия государственного финансирования создать ГосБГД в ближайшее время практически невозможно. Поэтому на данном этапе, видимо, разумнее говорить о создании локальных распределенных баз данных и их взаимодействии на законодательной основе. Это, в свою очередь, создаст предпосылки для организации комплекса специализированных рабочих мест (станций) по обмену необходимой информацией с помощью устройства связи ГИС непосредственно через операторов. Принципиальная схема состава и структуры распределенной базы данных ГИС представлена на схеме.

Как показано на схеме, структура распределенной базы данных ГИС кроме специа-

лизированных баз данных (картографической, тематической и базы метаданных) включает оперативную базу данных, каналы связи для информационного обмена с другими ГИС и вычислительными комплексами, имеющими геопространственную информацию.

Наличие в существующих и разрабатываемых ГИС распределенной и оперативной баз данных будет способствовать более эффективному и качественному обеспечению потребителей новой информацией о местности в более сжатые сроки.

#### ▼ Список литературы

1. Жалковский Е.А., Пьянков Г.А. О концепции ГИС СНГ // Геодезия и картография. — 1997. — № 4.
2. Жалковский Е.А., Кашаев В.И. Концепция создания государственной распределительной базы геопространственных данных // Геодезия и картография. — 1998. — № 4.
3. Жалковский Е.А., Лазарев В.И. О создании банка цифровых данных о местности // НИИ «Природные ресурсы». — 2003. — № 1.
4. Лазарев В.И. Теоретические основы создания банка цифровых данных о местности. — М.: МАИТ, 2003. — 79 с.

#### RESUME

Successful functioning of GIS depends a lot on solving problems of cooperation with another computer-aided geospatial systems and databases. Every GIS must have operative data base united with State distributed base of geospatial data base, united bank of area digital base and databases of another GIS in technical and information plan. For this development of united geoinformational politics is necessary. The most important problems of its development and concrete principal scheme of structure and structure of distributed GIS database.

# СПРАВОЧНАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ВОЛЖСКОГО БАСЕЙНА

## Е.К. Никольский (ННГАСУ)

В 1962 г. окончил геодезический факультет Московского института инженеров землеустройства по специальности «геодезия». Работал в Северо-Западном предприятии «ВИСХАГИ», Львовском СХИ. С 1973 г. работает в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете (ННГАСУ), в настоящее время — директор Института архитектуры и градостроительства ННГАСУ, заведующий кафедрой геоинформатики и кадастра.

## Е.Г. Дряхлова (ННГАСУ)

В 2000 г. окончила Институт архитектуры и градостроительства ННГАСУ по специальности «городской кадастр». В настоящее время — преподаватель картографии кафедры геоинформатики и кадастра ННГАСУ.

## А.Г. Полянский (ННГАСУ)

В 1981 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «климатология». Работал в Висимском заповеднике, в Национальном парке «Марий Чодра» и в Марийском гидрометеоцентре. С 1996 г. по настоящее время — преподаватель геоинформатики на кафедре геоинформатики и кадастра ННГАСУ.

Одним из основных принципов внедрения информационных технологий в практику является использование широко распространенных и доступных, а не специализированных программных продуктов. При таком подходе пользователи имеют возможность самостоятельно обновлять информацию, создавать по предлагаемой технологии новые тематические карты. Примером такой работы является справочная ГИС Волжского бассейна, разработанная в Нижегородском государственном архитектурно-строительном университете (ННГАСУ), которая решает следующие задачи:

- сбор информации, ее первичная обработка и хранение в цифровом виде;
- добавление новых и обновление существующих данных;
- визуализация статистиче-

ской информации в картографических образах;

- представление информации в удобном для пользователя виде;

- разработка элементов интерфейса для удобства конечного пользователя;

- автоматизация ряда аналитических операций.

Справочная база данных состоит из следующих частей:

- а) базовая информация, обрабатываемая в программах GeoDraw/GeoГраф (ЦГИ ИГ РАН) и MapInfo (MapInfo Corp., США), включает позиционную часть — различные тематические слои на территорию бассейна Волги и связанные с ними семантические таблицы;

- б) информация справочной базы данных (БД), обрабатываемая в программе MS Access, содержит сведения по территории субъектов федерации и особо охраняемым природным

территориям (ОПТ) бассейна Волги и др.;

- в) статистические данные, обработка которых для удобства просмотра и визуального анализа экспериментально реализована в MS Excel. Разработка содержит интерфейс конечного пользователя. В качестве источника информации использовались статистические сборники различных уровней, например «Регионы России» (Стат. сб. в 2 т. / Госкомстат России. — М., 2001).

Волжский бассейн включает в себя полностью или частично 39 субъектов РФ. Статистическими единицами являются республики, области и крупные города. Поэтому для визуализации статистической информации не имеет смысла изображать на карте более мелкие территориальные единицы. Из линейных объектов в справочной ГИС отображены только ги-



дрография и границы субъектов Федерации. С учетом того, что карты будут выводиться на бумажные носители формата А3 и А4, предусмотрено использование карт масштабов 1:8 000 000–1:14 000 000.

Базовая цифровая карта Волжского бассейна выполнена в нормальной конической равнопромежуточной проекции. При создании тематических карт была поставлена задача: привести новые слои данных к единому масштабу и единой проекции, чтобы упростить их совместное использование. Этот процесс, а также оцифровка объектов осуществлялся в программе GeoDraw. Полученные таким образом данные легко импортируются в формат DXF. В дальнейшем тематические карты создавались с помощью программного продукта MapInfo.

Географической основой системы является цифровая карта масштаба 1:8 000 000, входящая в БД ГИС. Позиционная составляющая содержит следующие слои: границы бассейна Волги, полигональный слой субъектов РФ, гидрография, озера и водохранилища, Каспийское море, областные центры. Слои субъектов РФ (республик и областей), городов (республиканские и областные центры), гидрографии (реки, каналы), озер и водохранилищ имеют семантическую часть в виде таблиц, содержащих информацию по тому или иному объекту.

Справочная ГИС Волжского бассейна имеет общую экологическую направленность. Поэтому основные структурные блоки — природный, экономический и социальный — отражают либо факторы воздействия на окружающую среду, либо объекты, испытывающие эти воздействия и реагирующие на них. Информационные массивы

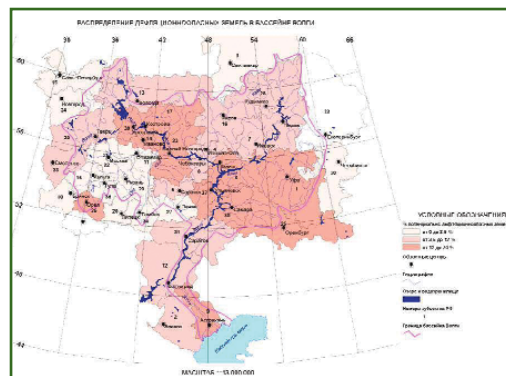
этих блоков тесно взаимосвязаны: экономический блок зависит от социального, а социальный связан с природным, состояние природной среды зависит от влияния на нее человека, и наоборот. Социальный блок включает информацию о населении, занятости, образовании и здоровье. Природный блок содержит данные о геологии, климате, гидрографии, растительности, животном мире, ландшафтах, почвах, охране природы и экологии. Экономический блок включает сведения о промышленности, транспорте и сельском хозяйстве, об экономических показателях.

Разносторонняя информация по территории бассейна помогает глубже проанализировать взаимосвязь происходящих процессов, отследить или выявить причины возникновения негативных последствий и дать рекомендации по их предотвращению. Механизм формирования БД справочной ГИС предусматривает достаточно простое обновление информации, что делает систему открытой для любого пользователя. На рисунке представлен пример тематической карты, относящейся к экономическому блоку информации.

Справочная БД субъектов РФ, реализованная в MS Access, предназначена для просмотра и редактирования различных характеристик, относящихся к субъектам РФ на территории бассейна Волги. Например, к настоящему времени по указанной технологии в БД введены:

- данные о сельскохозяйственной нагрузке;
- статистические данные о здоровье населения;
- некоторые экологические показатели.

Для удобства пользователя интерфейс представлен в виде кнопочного меню, которое ис-



Пример тематической карты, относящейся к экономическому блоку информации

пользуется при открытии файла БД. Из него можно перейти к формам, в которых представлена информация из всех таблиц БД. Справочная БД субъектов РФ позволяет пользователям, не являющимся профессионалами в области компьютерных технологий, просматривать и изменять содержащуюся в ней информацию с помощью MS Access. Используя возможности MS Excel, можно просматривать различную информацию и работать с ней, формируя картографические знаки в границах субъектов РФ и строя диаграммы и гистограммы.

В настоящее время справочная ГИС Волжского бассейна содержит несколько десятков тематических карт. Поступающие данные заносятся в систему, пополняя и расширяя ее.

## RESUME

Description of Volzhskiy basseyn inquiry GIS worked out on the base of programs GeoDraw/GeoGraph and MapInfo is given. Inquiry GIS has general ecological tendency and includes three structure blocks: natural, economical and social. Nowadays it includes several tens of subject maps.

GIS inquiry includes database of RF subjects, realized into MS Access, which helps to update information, create cartographic signs in borders of RF subjects, to make diagrams and histograms.

# ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ДОСТАВКОЙ ГРУЗОВ В МЕГАПОЛИСЕ

**М.И. Судейкин** («ЭРМА ГЕО СОФТ»)

В 1973 г. окончил МИФИ по специальности «прикладная математика». Работал в системе Академии наук СССР. С 1994 г. — генеральный директор компании «ЭРМА ГЕО СОФТ».

**М.Е. Петров** («ЭРМА ГЕО СОФТ»)

В 2002 г. окончил МИФИ по специальности «прикладная математика». В настоящее время — заведующий отделом компании «ЭРМА ГЕО СОФТ».

В условиях современного бизнеса, связанного с транспортировкой продукции, большое значение имеет возможность оперативного решения различных задач логистики. Одной из них является задача управления доставкой грузов, которая включает этапы планирования, мониторинга, а также анализа и обработки накопленных данных. Использование геоинформационных технологий позволяет получить результат необходимого качества, делая решение этой задачи более наглядным. На рис. 1 представлена комплексная система планирования, мониторинга и анализа.

## ▼ Планирование

По местам расположения торговых точек, составу и количеству

автомашин в автопредприятии формируются рейсы, позволяющие осуществить перевозку груза. На этапе планирования решаются следующие задачи:

- автоматическое отображение на карте торговых точек, соответствующим ежедневным заявкам на доставку;

- распределение заявок на доставку по рейсам с учетом ограничений (количество и тип автомашин);

- планирование маршрутов доставки продукции со склада в торговые точки с формированием временных коридоров;

- отображение рейсов на карте города, расчет параметров (пробег, временной график и др.);

- подготовка и печать отчетных документов.

Из математических задач, решаемых на этапе планирования, следует отметить следующие:

- поиск кратчайшего маршрута по графу;

- определение оптимального маршрута (задача коммивояжера);

- разбиение множества на подмножества.

Кроме того, диспетчеру предоставляется возможность корректировать сформированные рейсы (в этом случае удобно использовать картографическую основу).

Граф автомобильных дорог позволяет достаточно точно оценить расстояние, которое проезжает машина, а также определить время в пути, исходя из скоростных коэффициентов, соответствующих дугам графа.

## ▼ Мониторинг

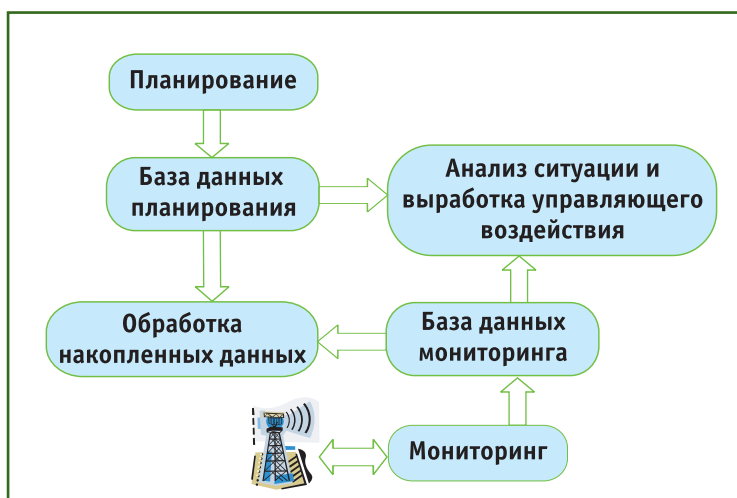
На втором этапе управления доставкой выполняется мониторинг движения транспортных средств, осуществляющих доставку. При этом решаются следующие задачи:

- оперативный контроль передвижения мобильных объектов;

- обмен сообщениями с диспетчерским центром;

- архивирование и воспроизведение оперативной информации.

Данные о местонахождении объекта можно получить разны-



**Рис. 1**

Комплексная система планирования, мониторинга и анализа

ми способами. Наиболее объективную информацию дает использование на транспортных средствах приемников GPS совместно со средствами радиосвязи, позволяющими передавать данные о текущем местонахождении на диспетчерский пункт. Это одно из самых дорогостоящих решений.

Для оперативного контроля передвижения транспортных средств их необходимо оснастить мобильными терминалами, которые должны обеспечивать:

- определение местоположения, скорости и курса движения объекта;

- передачу в диспетчерский центр навигационной информации, сигнала «Тревоги», информации с внешних устройств;

- прием управляющих команд на внешние исполнительные устройства;

- передачу и прием текстовых сообщений с помощью голосовой телефонной связи.

Контроль передвижения мобильных объектов осуществляется из диспетчерского центра. Программно-аппаратный комплекс диспетчерского центра поддерживает следующие функции:

- сбор и обработку информации, поступающей от мобильных терминалов;

- обмен данными между мобильными терминалами и диспетчерским центром;

- наглядное отображение состояния мобильных терминалов на электронной карте;

- архивацию оперативной информации;

- воспроизведение информации из архива и подготовку отчетов.

Подсистема диспетчеризации может обеспечивать следующие режимы взаимодействия мобильных терминалов с диспетчерским центром:

- непрерывный автоматический контроль мобильного объекта в режиме реального време-

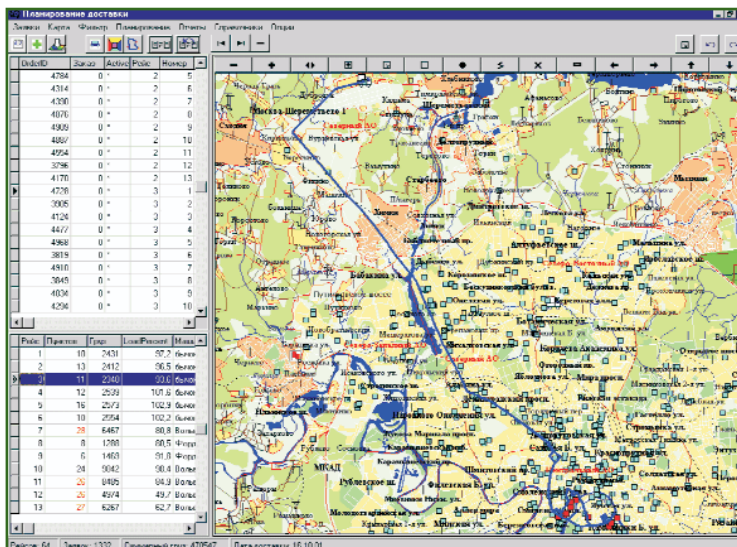


Рис. 2  
Экранная копия системы «СИТИ-Доставка»

ни по маршруту движения;

- получение информации о мобильном объекте по инициативе диспетчера;

- передачу информации о мобильном объекте в диспетчерский центр по инициативе водителя.

При отсутствии средств спутниковой навигации регистрация местоположения объекта выполняется в ключевых точках. Например, водитель сообщает о приезде в конкретную точку доставки по телефону, или то же самое делает заказчик, получивший груз.

#### ▼ Анализ ситуации и выработка управляющего воздействия

На основе плановых и реальных данных можно фиксировать и оценивать отклонение от графика движения транспортного средства по маршруту рейса, а также оперативно реагировать в критических ситуациях (например, перепланировать рейс или даже высылать дополнительную машину в случае срыва поставки). Использование приемников GPS позволяет максимально автоматизировать процесс мониторинга.

Логика анализа и управления доставкой продукции ориентирована на выявление и разре-

шение с участием диспетчера/менеджера следующих ситуаций:

- штатный режим прохождения маршрута;

- отставание от графика, не нарушающее доставку продукции;

- критическая ситуация — возможен срыв поставки;

- внештатная ситуация — принятие решения о срыве поставки одному или нескольким клиентам.

При работе в штатном режиме по прибытии (убытии) в пункт назначения водитель посылает в диспетчерский центр сообщение.

**Отставание от графика** проявляется, если в запланированное время от водителя не поступил сигнал о прибытии в очередной пункт назначения. Тогда диспетчер поисковой системы инициирует получение информации о мобильном объекте. При этом фиксируется задержка прибытия и местоположение объекта.

**В критической ситуации** отставание от графика может привести к срыву поставки одному или нескольким клиентам. Предлагается изменить порядок посещения клиентов, ликвидируя срыв поставки.



**При внештатной ситуации** отставание от графика неизбежно приводит к срыву поставки одному или нескольким клиентам. Предлагаются различные варианты отмены поставки, и диспетчер/менеджер принимает решение о выборе одного из них.

**Обработка накопленных данных** включает изучение работы всего автопарка и отдельно каждого водителя. При этом анализируются плановые данные, полученные на первом этапе, и реальные данные второго этапа за определенный период времени, а также формируются отчеты, позволяющие оценить эффективность.

«СИТИ-Доставка», разработанная компанией «ЭРМА ГЕО СОФТ» (рис. 2), является одной из систем, позволяющих осуществлять распределение заявок по рейсам и планирование маршрутов с формированием вре-

менных коридоров. На базе данной системы с 1997 г. по настоящее время реализовано множество специализированных проектов для решения задач транспортной логистики, которые используются в Москве и Санкт-Петербурге.

Опыт автоматизации бизнес-процессов, связанных с планированием рейсов, диспетчеризацией транспортных средств, оперативным анализом и управлением доставкой продукции и последующей обработкой накопленных данных показывает, что можно обеспечить:

- сокращение возврата продукции и времени планирования маршрутов;
- повышение дисциплины (оперативности и ритмичности) доставки продукции клиентам;
- экономию пробега/расхода бензина от 10–15% до 25–30% и автопарка от 5% до 15%;

— предотвращение экстремальных ситуаций, сокращение времени реакции, повышение безопасности;

— информационную прозрачность, обеспечивающую повышение качества обслуживания клиентов за счет оперативности контроля, принятия эффективных управленческих решений и соблюдения режимов движения.

**RESUME**

The concept of the first complex system of load transportation in big city using GPS receiver in Russia is described in the article. The system consists of subsystems, which can be used both by itself and in complex.

Subsystem Planning — City-Delivery worked out by ERMA GEO SOFT Company is being used since 1997 and has a lot of real introductions. A lot of specialized modules for concrete companies are worked out on the base of City-Delivery.

	<h1>Smart 3100 IS</h1>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ОДНОЧАСТОТНАЯ (L1) GPS СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО КЛАССА</li> <li>• В ОДНОМ КОРПУСЕ СОВМЕЩЕНЫ - GPS ПРИЕМНИК, GPS АНТЕННА, АККУМУЛЯТОРЫ И ПАМЯТЬ</li> <li>• ЛЕГКАЯ, КОМПАКТНАЯ И ЗАЩИЩЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ</li> <li>• ПРОСТОЕ УПРАВЛЕНИЕ И НАГЛЯДНАЯ ИНДИКАЦИЯ</li> <li>• ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ КОНТРОЛЛЕР</li> <li>• КРАЙНЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ</li> </ul>	 <p><b>3 395</b> у.е.</p>	
		
<p><b>НПК "GPScom"</b>                  109388, Россия, Москва                  ул. Полбина, д.3, стр.1                  тел.: (095) 232 2870                  факс: (095) 354 0203                  sales@GPScom.ru                  http://www.GPScom.ru</p>		
<p><b>ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ДЛЯ СТАТИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ СЪЕМОК С ПОСТОБРАБОТКОЙ</b></p>		

# ЧТО ПОРА МЕНЯТЬ В КОНСЕРВАТОРИИ?

**Е.Б. Ключин (МИИГАиК)**

В 1962 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК. С 1966 г. по 1975 г. работал в Государственном союзном проектном институте. С 1975 г. по настоящее время работает на кафедре прикладной геодезии МИИГАиК сначала доцентом, затем профессором, а с 1982 г. — заведующим кафедрой. С 1987 по 1992 г. — декан геодезического факультета.

**В.В. Шлапак (МИИГАиК)**

В 1958 г. окончил Киевский топографический техникум; работал техником-геодезистом в Украинском АГП, служил в топографо-геодезической части. В 1966 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженерная геодезия». Работал инженером в Ангарской экспедиции Гидропроекта по наблюдению за деформациями Братской ГЭС. С 1967 г. по настоящее время — ассистент, доцент, профессор кафедры геодезии МИИГАиК. В 1967–1970 гг. — преподаватель геодезии в ИТСАКС (Камбоджа), 1981–1985 гг. — заведующий кафедрой геологии и геодезии Аннабинского университета (Алжир). С 1995 г. по настоящее время — декан геодезического факультета МИИГАиК.

На статью генерального директора компании «Современные геотехнологии» С.А. Миронова «Ненаучный взгляд на теорию геодезических заблуждений» (см. Геопрофи. — 2003. — № 3. — С. 43–44) можно было бы не обращать внимания, считая ее неудачной шуткой, если бы не эпиграф, заимствованный у Э.М. Жванецкого. Получив такой неожиданный «подарок» к 225-летию юбилею МИИГАиК от выпускника нашего вуза, захотелось выяснить, чьи это заблуждения — выпускника МИИГАиК или все же существует теория геодезических заблуждений?

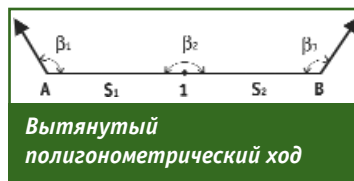
Необходимо особо подчеркнуть, что в процессе обучения участвуют в равной степени две стороны: учитель и ученики. С большой долей фантазии можно допустить, что в период обучения будущего генерального директора преподаватели ленились, пропускали занятия, не приходили читать лекции. В таком случае, считаем своим профессиональным долгом восполнить пробел в знаниях наших учеников.

**Автор статьи С.А. Мионов ставит под сомнение улучшение итоговых значений в результате выполнения уравнительных вычислений.** Объясняем. Повышение качества информации возможно лишь при наличии дополнительной информации. Что же является дополнительной информацией для метода наименьших квадратов? Избыточные измерения! Например, нам абсолютно точно известно, что сумма углов

треугольника должна равняться  $180^\circ$ . Сумма измеренных углов треугольника в общем случае не равна теоретическому значению. Образовавшаяся невязка как сумма истинных ошибок измерений является исключительно важной информацией о качестве выполненных измерений. Чем больше избыточных измерений в геодезической сети, тем больше информации о накоплениях истинных ошибок измерений. Причем в разных невязках могут участвовать одни и те же истинные ошибки с разными коэффициентами и с разными знаками, что и позволяет выявить их с высокой вероятностью.

К.Ф. Гаусс, относясь с большим уважением к труду «полевиков», изыскал возможность использовать дополнительную информацию, разработав метод наименьших квадратов, в основу которого положил принцип: «Не навреди!». Он предложил вычислять комбинацию минимально возможных значений поправок в измеренные величины, которые позволяют полностью компенсировать образующиеся невязки. В большинстве случаев этот метод измеренные величины улучшает не столь существенно, но накопление ошибок выявляет весьма чутко и резко их ограничивает, значительно повышая точность определяемых величин — высот и координат пунктов.

Продемонстрируем сказанное на примере вытянутого полигонометрического хода (см. рисунок).



Вычислим поперечную невязку полигонометрического хода в направлении от пункта А к пункту В. Пусть  $f_B = -15$  см. А теперь вычислим поперечную невязку в обратном направлении — от пункта В к пункту А. Пусть  $f_A = 1$  см. Различные поперечные невязки одного полигонометрического хода обусловлены тем, что в первом случае истинная ошибка угла  $b_1$  вносит вклад в поперечную невязку  $f_B$  с самым большим коэффициентом, пропорциональным сумме длин линий ( $S_1 + S_2$ ); истинная ошибка угла  $b_2$  вносит вклад в поперечную невязку с меньшим коэффициентом, пропорциональным лишь длине  $S_2$ ; а угол  $b_3$  вообще не участвует в вычислении невязки  $f_B$ . При вычислении координат в обратном направлении ситуация меняется коренным образом. Ошибка угла  $b_3$  входит в невязку  $f_A$  с коэффициентом, пропорциональным ( $S_1 + S_2$ ), ошибка угла  $b_2$  — с коэффициентом, пропорциональным длине  $S_1$ , а ошибка угла  $b_1$  не вносит ничего. О чем говорят эти невязки? Судя по малой величине  $f_A$ , ошибки углов  $b_2$  и  $b_3$  либо малы, либо существенно компенсируют друг друга, имея противоположные знаки.

Причем по абсолютной величине ошибка угла  $b_2$  больше ошибки угла  $b_3$ . Чтобы прояснить эту ситуацию, полезно проанализировать невязку дирекционных углов этого хода, зная среднюю квадратическую ошибку измерения углов. В данном случае большая невязка  $f_b$  говорит о том, что угол  $b_1$  имеет большую ошибку, причем поправка должна иметь отрицательный знак. Простой логический анализ этой ситуации позволяет составить представление о распределении ошибок углов в ходе.

Метод наименьших квадратов, анализируя одновременно три невязки полигонометрического хода, позволяет вычислить поправки с математической точностью. Помимо этого метод приводит все измеренные величины в полное согласие. Координаты (или высоты) пунктов при вычислении от любого исходного пункта сети будут получены однозначно.

И, наконец, самое важное преимущество метода наименьших квадратов заключается в возможности объективной оценки точности, как измеренных величин, так и любой функции от них. Именно поэтому профессионалы с глубоким уважением и признательностью относятся к труду великого Гаусса.

Заметим, что метод наименьших квадратов обеспечивает хороший результат лишь в руках квалифицированного специалиста. Не следует ожидать от него чуда, тем более, если используются инструменты или пункты исходной сети низкого качества. Однако студенты МИИГАиК получают практические рекомендации, позволяющие с достоинством выйти из трудной ситуации, и на такие случаи.

**Автор статьи С.А. Миронов ставит под сомнение существенное повышение точности при повторных измерениях.** Иными словами автор спрашивает: какова степень доверия к формуле Гаусса при оценке результата арифметической середины?

$$M = m/\sqrt{n}, \quad (1)$$

где  $m$  — средняя квадратическая ошибка единичного измерения;  $n$  — общее число измерений.

Не имея возможности использовать те средства измерения, которыми располагают в компании «Современные геотехнологии», возьмем в качестве примера стандартный геодезический светодальномер. Устано-

вим его на базисе с известной длиной, равной 1234,567 м. Пусть наш светодальномер способен измерять данное расстояние с предельной ошибкой  $\pm 30$  мм. В таком случае мы вправе ожидать, что результаты измерений данного базиса будут находиться в пределах интервала 1234,537–1234,597 м. Прежде чем приступить к измерениям, наклеим индикаторы светодальномера, регистрирующие сантиметры и миллиметры, оставив видимыми лишь метры и дециметры. Итак, сколько бы раз мы не измеряли данное расстояние, результат будет всегда один и тот же — 1234,5 м. Количество измерений возрастает, а необходимая нам информация не прибывает. О чем это говорит? Ошибка округления приводит к невосполнимой потере информации: невозможно уточнить то, что не измерялось. То, что регистрируют с помощью любого измерительного инструмента, является суммой истинного значения измеряемой величины и истинной ошибки измерения. Выполнив округление, мы отбрасываем не только часть ошибки измерения, но и часть истинного значения измеряемой величины, которую уже невозможно восстановить. Единственный путь повышения точности при многократных измерениях — увеличить число знаков измеряемой величины, внимательно следя за тем, чтобы во всех блоках измерительного прибора проводились округления с точностью, достаточной для достижения конечной цели, сведя систематические ошибки к пренебрегаемо малой величине.

Для округленных величин формулу (1) следует записать в следующем виде:

$$M = \sqrt{(m^2/n) + m_{окр}^2}, \quad (2)$$

где  $m_{окр}$  — средняя квадратическая ошибка округления.

Неужели в данном случае Гаусс допустил ошибку? Ничего подобного. Внимательный студент, слушая лекцию по теории ошибок измерений, обратит внимание на то, что при выводе формулы (1) Гаусс использовал истинные ошибки измерений. А под истинной величиной понимают такую величину, которая имеет достаточное число достоверных знаков для решения конкретной задачи, т. е. ошибки округления настолько малы, что не препятствуют достижению поставленной цели. И в этом смысле формула (1) абсолютно справедлива.

Формулой Гаусса пользуются не только геодезисты. Например, в настоящее время выпускаются цифровые осциллографы, которые позволяют обнаружить сигнал, амплитуда которого существенно меньше амплитуды шумов. В этих быстродействующих приборах только за счет многократных измерений порог повышения точности в 1000 раз уже преодолен. Но такого результата может достичь лишь квалифицированный специалист, хорошо понимающий, чем он занимается. Шаброй такого результата достичь невозможно (см. формулу (2)).

**Третье утверждение автор сформулировал не очень четко. Он сетует на то, что при измерениях превышения необходимо знать высоту одного из объектов.**

Это совершенно не обязательно. Геометрическое нивелирование справляется с поставленной задачей вполне успешно и без привлечения дополнительной информации, а в метрологии при переходе от низкого разряда к более высокому используются совершенно иные коэффициенты повышения точности.

Заканчивая внеплановую лекцию для выпускников МИИГАиК, хочется сказать, что мы рады любой помощи наших коллег, способствующей повышению качества подготовки специалистов для современного производства. Мы искренне благодарны тем организациям, которые оказывают нам посильную помощь. Хотелось бы видеть среди них и компанию «Современные геотехнологии». Мы же со своей стороны всегда готовы помочь нашим бывшим ученикам справиться с производственными и научными проблемами, с которыми они сталкиваются.

#### RESUME

On the base of works by K.F. Gauss the authors prove correctness of the affirmations: «Carrying-out of equalizing calculations improves the total value of measured magnitudes» and «Carrying-out of recurrent measurements guarantees vital increase of results exactness» which were doubted by S.A. Mironov in the article «Not Science View on the Geodesic Delusions Theory» (see Geoprofi. — 2003. — № 3. — P. 43–44).



В этом номере мы представляем Российскую ассоциацию частных землемеров, созданную в 1997 г. для оказания поддержки ее членам в организации и проведении работ в области земельного кадастра и землеустройства. Особенностью этой некоммерческой общественной организации является то, что она была образована при поддержке и прямом участии Росземкадастра. Редакция журнала обратилась к Президенту Ассоциации Валерию Владимировичу Алакозу с просьбой ответить на несколько вопросов и познакомиться читателям со структурой и деятельностью Ассоциации.

## РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЧАСТНЫХ ЗЕМЛЕМЕРОВ

### ▼ Расскажите более подробно об Ассоциации, ее структуре и членах.

Ассоциация была создана 16 мая 1997 г. и зарегистрирована в Московской регистрационной палате 4 июня 1997 г. за № 65935. Полное наименование Ассоциации — «Некоммерческая организация «Российская ассоциация частных землемеров», сокращенное — «Российская АЧЗ».

Членами Ассоциации с правом решающего голоса могут быть организации, в уставном фонде которых имеется частный капитал, муниципальные предприятия и частные землемеры, выполняющие геодезические, картографические, землеустроительные, оценочные работы, работы по технической инвентаризации зданий и сооружений, проектно-планировочные и иные работы по обеспечению государственного земельного кадастра и регистрации прав собственности на объекты недвижимости, а также некоммерческие организации, разделяющие цели и задачи Ассоциации, признающие настоящий Устав, решения Общего собрания членов и вносящие взносы и вклады в Ассоциацию в установленном порядке. В состав Ассоциации на правах членов с правом совещательного голоса могут входить граждане — специалисты, работающие в области землеустройства и земельного кадастра.

В структуру Ассоциации входят Московский региональный филиал (руководитель — С.М. Астахов), представительство

в Санкт-Петербурге (руководитель — С.В. Костенко) и Ивановский филиал (руководитель — А.Н. Сергиенко).

Источниками формирования имущества Ассоциации в денежной и иных формах являются:

- вступительные и целевые взносы;
- добровольные имущественные взносы и пожертвования;
- доходы, получаемые от использования собственности Ассоциации;
- другие, не запрещенные законом поступления.

В настоящее время в Ассоциацию с решающим голосом входит более 200 частных и муниципальных предприятий.

### ▼ Как организовано управление деятельностью Ассоциации?

Высшим органом управления Ассоциации является общее Собрание ее членов, которое проводится не реже одного раза в год. На собрании обсуждаются текущие дела Ассоциации, вносятся изменения в Устав, принимаются новые члены, заслушиваются отчеты и избираются органы управления. Все решения принимаются открытым голосованием простым большинством голосов. Параллельно с собраниями проводятся выставки оборудования, программного обеспечения и технологических решений, используемых в геодезической, картографической, землеустроительной и оценочной деятельности.

Между собраниями управле-



ние Ассоциацией осуществляет ее коллегиальный орган — Совет Ассоциации, который избирается из представителей участников и членов Ассоциации. Общим собранием выбирается Председатель Совета — Президент Ассоциации, который возглавляет Совет, и вице-президент Совета. Президент Ассоциации может избираться неограниченное количество раз на срок не менее двух лет. Совет Ассоциации собирается по мере необходимости. На заседаниях Совета утверждаются финансовые планы, решаются вопросы о создании филиалов и открытии представительств, определяются направления деятельности Совета и дирекции, назначается исполнительный директор Ассоциации.

Текущая исполнительная работа, включая финансовую деятельность, лежит на Исполнительной дирекции Ассоциации, которой руководит исполнительный директор, назначаемый Советом Ассоциации на срок не менее двух лет. Исполнительная дирекция и Совет Ассоциации работают в по-

стоянном контакте, обеспечивая выполнение решений общего Собрания, предложений Совета Ассоциации, а также запросов членов Ассоциации. По инициативе Исполнительной дирекции и Совета Ассоциации организуется обучение специалистов, проводятся конференции в связи с обновлением земельного законодательства, освоением новых технологий организации и проведения землеустроительных работ и установлением цен на выполняемые работы по новым технологиям.

#### ▼ Какие основные функции выполняет Российская АЧЗ?

При создании Ассоциации был использован многолетний опыт деятельности подобных профессиональных объединений в странах Северной Америки, Европы, Австралии и Новой Зеландии. Общеизвестным для этих стран является регулирование землеустроительной деятельности в основном институциональными методами. Большинство государств передали функции государственного регулирования в сфере землеустройства и оценки профессиональным объединениям — союзам, ассоциациям и другим объединениям участников рынка, в нашем случае — саморегулируемым организациям. В некоторых странах землеустроительная и оценочная деятельность регулируется совместно государством и профессиональными объединениями, т. е. сочетаются административные и институциональные методы. Главными задачами, которые при этом решаются, являются создание конкурентной среды и защита прав потребителя продукции, работ и услуг, предоставляемых землеустроителями и оценщиками. При этом на рынке не присутствуют государственные и муниципальные предприятия.

Основными функциями в сфере регулирования оценочной и землеустроительной деятельности профессиональных объединений в этих странах являются следующие:

— представление интересов частных землемеров в их отноше-

ниях с органами государственной власти и органами местного самоуправления;

— осуществление экспертизы нормативных правовых актов, регулирующих земельные отношения, землеустроительную, геодезическую и картографическую деятельность;

— разработка и установление обязательных для выполнения всеми участниками объединений правил и стандартов предпринимательской деятельности и деловой этики;

— содействие совершенствованию программ преподавания в высших учебных заведениях, повышение технологических знаний и профессиональной философии персонала землеустроительных организаций;

— установление требований к профессии (профессиональная квалификация, практический опыт в условиях ответственного выполнения землеустроительных и геодезических работ);

— информационная деятельность, в том числе проведение семинаров, конференций, оказание содействия в подготовке специальных статей, монографий, брошюр, обзоров книг и других публикаций;

— создание конкурентной среды на рынке землеустроительных работ, обеспечение добросовестной конкуренции;

— контроль над соблюдением правил и стандартов участниками объединений;

— регулирование лицензионной деятельности (выдачи, приостановления действия и аннулирования лицензий);

— международное сотрудничество в области геодезии, картографии и землеустройства.

В странах, где лицензирование землеустроительной и оценочной деятельности отсутствует, этот механизм регулирования заменяет членство в профессиональном объединении. Имея соответствующее специальное образование, как правило, высшее, и определенный период практической работы по этой специальности, сдав экзамен на соответствие требова-

## Состав Совета

**В.В. Алакоз** — Председатель Совета — Президент Ассоциации

**А.А. Варламов** — вице-президент Ассоциации

**С.М. Астахов** — директор ООО «ГЕО-ГРУП»

**Ю.С. Блинов** — заместитель директора ООО «Центр Земельные ресурсы»

**С.В. Костенко** — директор НПП «Служба кадастровой информации» (Санкт-Петербург)

**С.Р. Ляхов** — начальник управления АОЗТ «Управление специальных работ» (Санкт-Петербург)

**А.Д. Мальяр** — директор НПФ «Недра» (Челябинск)

**И.И. Менухов** — председатель научно-методического и производственного кооператива «ГЕОДЕТ» (Тюмень)

**Ю.С. Михайлин** — директор ЗАО «Геозкотехм»

**Н.Е. Петров** — председатель Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Московской области

**А.Н. Сергиенко** — директор ООО «Исток» (Иваново)

**А.А. Терентьев** — директор ООО «Землемер» (Самара)

**В.В. Тумаев** — директор ООО «Топограф» (Ульяновск)

**В.М. Филиппов** — заместитель генерального директора ЗАО «Межевая коллегия»

**В.Н. Никонов** — исполнительный директор Ассоциации

ниям, или, получив рекомендации от нескольких членов объединения (гарантов) можно стать членом профессионального объединения и, в результате, получить право на открытие самостоятельного бюро по землеустройству или оценке. При этом профессиональная деятельность обязательно должна быть застрахована. Нарушителя правил деловой этики, исполнителя работ с неприемлемым качеством в установленном порядке исключают из членов общества и он теряет право на работу либо по норме законодательства, либо в результате извещения всех потребителей товаров, работ, услуг об изгнании из членов Общества.

В уставе Ассоциации кроме общепринятых функций предусмотрена еще и следующая деятельность:

- унификация технологий землеустроительных работ;
- оказание помощи в технологическом и техническом оснащении;
- организация обслуживания геодезических приборов и технических средств;
- представление и защита интересов членов Ассоциации в государственных, судебных, общественных и иных организациях;
- организация профессионального страхования;
- оказание юридической помощи членам Ассоциации;
- организация издания и распространения нормативно-технических документов и передового опыта среди членов Ассоциации;
- содействие организациям — членам Ассоциации в обеспечении картографической и фактографической продукцией;
- организация консультаций и обучения пользователей и технического персонала использованию геоинформационных технологий;
- осуществление других, не запрещенных законом, видов деятельности.

▼ **Расскажите о проблемах, наиболее часто возникающих у членов Ассоциации, и результатах их решения с помощью Ассоциации.**

Наибольшее количество обращений в Ассоциацию связано с нарушениями антимонопольного законодательства работниками районных и городских земельных комитетов, муниципальных властей. Частные землеустроительные компании лишаются справедливого доступа к работе. В абсолютном большинстве случаев по этим обращениям Ассоциации удается добиться устранения нарушений законодательства. В наиболее сложных случаях привлекается руководство Росземкадастра.

Имеются противоположные взгляды на организацию регулирования землеустроительной и оценочной деятельности и обеспечение защиты потребителя от непрофессионального поведения: государственное регулирование через административные механизмы (лицензирование, аккредитация и установление требований обязательного страхования профессиональной деятельности) и институциональное регулирование через членство в профессиональном объединении (в члены объединения можно попасть только, пройдя экзамен и имея соответствующую профессиональную квалификацию с должным постквалификационным опытом, связанным с определенным видом деятельности).

Лицензирование землеустроителей и оценщиков в настоящее время во многих странах воспринимается как барьер для бизнеса, ограничение торговли, действующее против интересов общества. Большинство Североевропейских стран поддерживает принципы свободной конкуренции, используя для защиты прав потребителя от халатности и некомпетентности другие механизмы — независимые профессиональные общества, поддерживающие этические и практические стандарты, вводящие формальную сертификацию контроля за качеством, требующие от своих членов профессиональной страховки по возмещению убытков. В случае нарушения установленных правил, нарушителей исключают из независимого профессионального института землемеров и оценщиков, что означает невозможность быть землемером или оценщиком.

Основными функциями независимых профессиональных обществ являются:

- установление требований к профессии;
- установление сводов стандартов и этики;
- введение стандартов землеустройства и оценки, в том числе и через дисциплинарные процедуры;

— представление интересов землемеров и оценщиков в правительстве, других профессиональных ассоциациях и обществах.

Единственным действенным способом борьбы с монополизмом является переход функций по регулированию землеустроительной деятельности к профессиональному сообществу.

Вторая по количеству групп обращений в Ассоциацию касается граждан, недовольных все возрастающей стоимостью землеустроительных работ, связанной с местным монополизмом землеустроительных организаций, совместно с местной властью препятствующих доступу на рынок «чужих», не связанных с ними землеустроительных компаний, а также необоснованным условием землеустроительной документации, необходимой для государственного кадастрового учета земельных участков. Это более системные вопросы, которые требуют внесения изменений в нормативные акты Росземкадастра и передачи регулирования землеустроительной деятельности от Росземкадастра к профессиональному объединению участников рынка. Только конкуренция способна снизить цены.

▼ **С какими организациями и в какой форме сотрудничает Ассоциация?**

Ассоциация совместно с Росземкадастром и Учебно-научным центром «Земля» Российской академии государственной службы при Президенте РФ систематически проводит семинары по законодательному обеспечению землеустройства и внедрению современных технологий проведения землеустроительных геодезических и картографических работ.

Ассоциация неоднократно организовывала оптовые закупки измерительных систем у ведущих фирм, поставляющих приборы и оборудование (Topcon Positioning Systems, THALES Navigation, НПП «Навгеоком»), что позволило значительно снизить цены.



Российская ассоциация частных землемеров сотрудничает с Национальным обществом профессиональных землеустроителей США, входящей наряду с Союзом картографической и географической информации, Американской ассоциацией по геодезической съемке и Союзом географической информации и информации о земле в Американский конгресс по съемке и картографии. В июне 1998 г. между Госкомземом России и Министерством экономики Федеративной Республики Германия было подписано Совместное Заявление о сотрудничестве между Российской ассоциацией частных землемеров и Союзом общественно-назначенных лицензированных инженеров-геодезистов Германии. Российская ассоциация частных землемеров имеет постоянные контакты и проводит совместные семинары в Лондоне с Королевским институтом приращных инспекторов.

В соответствии с Соглашением о взаимодействии, подписанном 24 мая 2001 г. с Роскартографией, представители Ассоциации участвуют в работе многих территориальных инспекций государственного геодезического надзора.

В апреле 2001 г. Росземкадастром и Ассоциацией был создан Совет по вопросам взаимодействия с субъектами малого предпринимательства в области землеустройства.

▼ **По инициативе Ассоциации и ее членов создан Консорциум «Межевая коллегия», который Вы возглавляете. Расскажите о нем более подробно.**

В настоящее время имеется много крупных потребителей работ по геодезии, картографии, межеванию, землеустройству, оценке недвижимости, кадастровому учету, правовому обеспечению земельной собственности и разработке систем управления объектами недвижимости. Земельные участки таких крупных компаний нередко расположены

в разных субъектах Российской Федерации, что усложняет отношения этих потребителей с потенциальными исполнителями работ. В России не существует землеустроительных организаций, которые могли бы взять на себя ответственность за организацию и качественное выполнение работ в таких объемах и на межрегиональном уровне. Оставшиеся от Советского Союза объединения геодезических или землеустроительных предприятий узко специализированы и ориентированы, в основном, на выполнение только одного вида из всего комплекса работ. Организованный в 1990-е гг. Федеральный кадастровый центр «Земля» и его 11 региональных филиалов имеют в штате небольшое количество специалистов — разработчиков технологий кадастрового учета земельных участков и ориентированы на нормативное обеспечение ведения Государственного земельного кадастра.

Наиболее разумным вариантом решения такой проблемы является создание Консорциума из

действующих хорошо зарекомендовавших себя землеустроительных организаций, расположенных в разных регионах страны.

В Консорциум «Межевая коллегия» вошли землеустроительные организации, выполняющие полный комплекс землеустроительных работ от съемки до обеспечения постановки на кадастровый учет, находящиеся в Санкт-Петербурге, Москве, Самаре, Ульяновске, Челябинске, а также организация, занимающаяся разработкой и поставкой программного и аппаратного обеспечения и услуг в области ГИС-технологий, и оценочная компания, имеющая десятилетний опыт проведения оценочных работ во многих регионах России, один из разработчиков Закона «О плате за землю».

Контракты на выполнение работ заключаются с ЗАО «Межевая коллегия», являющимся управляющей компанией Консорциума и учрежденного его участниками. Непосредственное выполнение работ осуществляется организациями — участниками Консорциума на основе договора субпод-

## Участники Консорциума «Межевая коллегия»

- ▼ **ЗАО «Межевая коллегия»**  
Президент — Председатель Совета директоров — В.Н. Хлыстун  
Генеральный директор — В.В. Алакоз
- ▼ **Российская ассоциация частных землемеров**  
Президент — В.В. Алакоз
- ▼ **Московский государственный научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт земельных ресурсов и землеустройства**  
Генеральный директор — В.В. Тяляев
- ▼ **НПП «БЕНТА»** (Санкт-Петербург)  
Директор — В.В. Виноградов
- ▼ **ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»**  
Генеральный директор — А.Н. Никулин
- ▼ **«Землемер»** (Самара)  
Директор — А.А. Терентьев
- ▼ **«Морион»** (Санкт-Петербург)  
Генеральный директор — И.Ю. Батурин
- ▼ **НПФ «Недра»** (Челябинск)  
Директор — А.Д. Маляр
- ▼ **НПП «Служба кадастровой информации»** (Санкт-Петербург)  
Руководитель — С.В. Костенко
- ▼ **«ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ»**  
Генеральный директор — Н.И. Слюсарева
- ▼ **«Топограф»** (Ульяновск)  
Директор — В.В. Тумаев

ряда. При таком подходе обеспечивается оптимизация правовых и технологических решений, единое методологическое руководство, контроль за качеством работ, эффективная ценовая политика. В случае, когда земли заказчика расположены в одном регионе, договор может быть заключен напрямую с резидентной организацией по представлению управляющей компании ЗАО «Межевая коллегия».

Все участники Консорциума имеют лицензии на осуществление работ, относящихся к геодезической, картографической и оценочной деятельности, а также на осуществление работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну.

▼ **Каковы основные виды деятельности Консорциума?**

Консорциум «Межевая коллегия» способен обеспечить на территории любого субъекта Российской Федерации выполнение полного комплекса работ по инвентаризации земель и межеванию земельных участков для проведения государственного кадастрового учета земельных участков и государственной регистрации прав на недвижимое имущество. На основе полученной информации создаются земельно-информационные системы, включающие местоположение земельного участка и описание его границ, целевое назначение, сведения о частях земельного участка с особым правовым режимом использования, наличии расположенных на земельном участке и прочно связанных с ним объектах, показатели кадастровой и рыночной стоимости земельного участка и объектов недвижимости на нем. Обеспечивается установка этих систем, обучение специалистов Заказчика, поддержание и обновление систем.

Консорциум «Межевая коллегия» также осуществляет:

— организацию спутниковой опорной геодезической сети для создания координатной основы

земельного кадастра;

— создание опорной межевой сети;

— использование данных дистанционного зондирования (снимков высокого разрешения, полученных со спутников) для создания ортофотоизображений — картографирования земельных владений, уточнения транспортных сетей, составления тематических карт, актуализации различной картографической продукции, контроля за состоянием и использованием сельскохозяйственных земель и т. д.;

— проведение аэрофотосъемки, цифровую обработку изображений, полученных с помощью аэрофотосъемки, создание ортофотоизображений масштабов 1:1000–1:10 000 и мельче. Создание тематических карт и атласов, карт использования земель, карт земельных владений;

— крупномасштабную съемку земельных участков и территорий с использованием современных измерительных систем (электронных тахеометров, спутниковых систем позиционирования, трассоискателей). Изготовление крупномасштабных планов и карт для ведения земельного кадастра и кадастра недвижимости;

— установление границ территорий субъектов Российской Федерации, территорий муниципальных образований и других административно-территориальных образований;

— разработку проектов перераспределения (консолидации) земель (образования новых и упорядочения существующих земельных участков);

— изготовление карт (планов) земельных участков;

— разработку методик и стандартов оценки земель и других объектов недвижимости;

— определение ставок земельного налога и арендной платы за землю;

— практическую оценку земельных участков и недвижимости;

— управление базами данных о земельных участках и объектах недвижимости, конвертирование данных в другие базы данных,

импорт данных из других баз данных;

— разработку земельного законодательства, иных нормативных актов, регулирующих земельные отношения, программ реформирования земельных отношений и систем управления земельными ресурсами;

— топографические съемки масштабов 1:500–1:5000;

— инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания для строительства;

— обучение персонала.

Одним из крупных проектов, успешно выполненных Консорциумом в 2003 г., являются работы по инвентаризации объектов ОАО «Газпром», расположенных в 7 различных областях Российской Федерации.

▼ **С какими периодическими изданиями сотрудничает Совет Ассоциации для ознакомления общественности с деятельностью Ассоциации?**

Одним из таких изданий является журнал «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации».

Кроме того, редакция журнала «Геопрофи» предложила Совету Российской АЧЗ размещать публикации о деятельности Ассоциации, технологических разработках, внедренных в производство членами Ассоциации, а также информацию о проведенных мероприятиях с участием Ассоциации и ее членов. Подписано соглашение между учредителем журнала и Президентом Ассоциации о сотрудничестве в этих направлениях, предоставлении льготной подписки на журнал членам Ассоциации и распространении журнала через представительства, филиалы и членов Ассоциации.

**RESUME**

V.V. Alakoz the president of Russian association of private land-surveyors tells about the structure, members and activities of the association. He also acquaints with the activity of landmark board made on the association initiative.

# ПОЛЯРНЫЙ ПЛАНИМЕТР АМСЛЕРА

**Т.В. Илюшина (МИИГАиК)**

В 1982 г. окончила картографический факультет МИИГАиК по специальности «проектирование и составление карт». После окончания института работает в МИИГАиК, в настоящее время — доцент кафедры кадастра и основ земельного права, главный хранитель фондов учебно-геодезического музея.

**А.Ю. Серов (МосгорБТИ)**

В 1999 г. окончил факультет управления территориями МИИГАиК по специальности «городской кадастр». С 2001 г. — главный специалист группы графической информации информационно-аналитического отдела МосгорБТИ.

Информационно-вычислительные системы в последнее десятилетие находят все более активное применение в области Государственного земельного кадастра. Тем не менее, несмотря на автоматизацию кадастровых работ, при определении площадей в камеральных условиях до сих пор часто используют традиционный механический способ измерений планиметром. Этот способ достаточно прост, надежен и практически всегда позволяет получить необходимую точность.

По принципу действия планиметры можно разделить на линейные и полярные. Первый полярный пла-



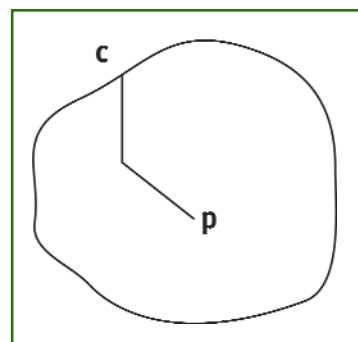
**Рис. 1**  
Полярный планиметр Амслера с постоянным рычагом

ниметр был изобретен в 1854 г. немецким ученым А. Амслером и назывался полярный планиметр Амслера с постоянным рычагом (рис. 1).

Такой планиметр хранится в учебно-геодезическом музее МИИГАиК, но, к сожалению, информации об этом уникальном старинном инструменте практически нет, так как многие пособия и технические описания прошлых лет утрачены.

На основании данных, которые удалось собрать, был составлен паспорт этого музейного экспоната, в котором, в частности, приведен серийный номер прибора (1338), год изготовления (1862), страна изготовления (Германия), изготовитель (А. Амслер), размеры, наименование, общий вид и другие характеристики.

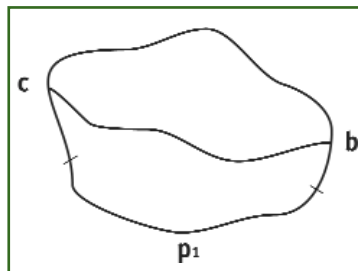
Планиметр позволяет определять площади различных по величине геометрических фигур. Если фигура округла и достаточно велика, как изображено на рис. 2, то при определении



**Рис. 2**  
Геометрическая фигура для измерения площади планиметром с полюсом в центре контура

площади полюс планиметра устанавливается в середине фигуры, например в точке *p*.

При вычислении небольшой площади (рис. 3) полюс



**Рис. 3**  
Геометрическая фигура для измерения площади планиметром с полюсом, расположенным вне контура



устанавливают вне фигуры, например в точке р<sub>1</sub>.

Для оценки точности измерения площадей с помощью полярного планиметра Амслера был взят фрагмент кадастрового плана масштаба 1:5000 (рис. 4).

Чтобы получить полное представление о возможностях инструмента, были выполнены измерения контуров различных размеров от максимально возможного для данного инструмента до минимального. Все участки плана были разделены на три группы, которые различались по площади. Каждая группа состояла из 10 участков. Первая группа была образована из участков площадью более 25 га (10 000 мм<sup>2</sup>), выбранных в произвольных частях карты. Вторая группа была сформирована из участков площадью от 5 до 15 га (от 2000 до 6000 мм<sup>2</sup>), а третья — из контуров площадью от 0,4 до 3 га (от 400 до 1200 мм<sup>2</sup>).

Способ измерений предусматривал двукратный обвод каждого контура. Оценка точности была выполнена по разностям двойных измерений.

Было установлено, что систематическая погрешность измерения площадей пренебрегаемо мала и не имеет существенного влияния на величину измеренной площади.

Оценка измерений показала, что по своим параметрам и техническим возможностям планиметр Амслера не уступает аналогичным модификациям современных планиметров.

Также представляет интерес сравнение традиционных методов измерения площадей планиметром с возможностями измерения площадей в геоинформационных системах (ГИС), которые определяют площади автоматически.

Для этих целей был отсканирован кадастровый план, по которому дважды была выполнена векторизация границы контуров выбранных участков с использованием ГИС MapInfo (MapInfo Corp., США). По полученным векторным планам были определены площади контуров и проведена оценка точности по разностям двойных измерений.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что, с одной стороны, точность вычисления площадей с использованием ГИС безусловно выше, а с другой — полученные разности площадей по двум способам, за малым исключением, не превышают средних квадратических ошибок измерений по каждому участку.

Как видно, полярный планиметр Амслера не утратил своего инструментального назначения. Кроме того, сравнительная оценка точности определения площадей двумя методами показывает, что данный инструмент XIX века отвечает требованиям, предъявляемым к современным технологиям и инструментам.

На основе собранной информации была составлена Информационная карта и выполнено ранжирование по ряду характеристик, позволяющих оценить историчес-

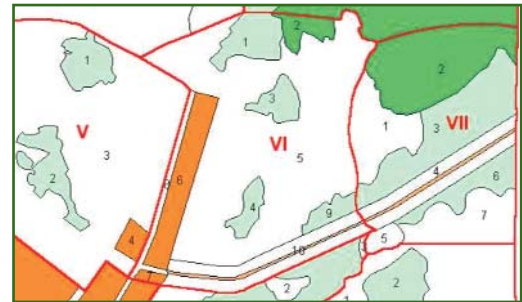


Рис. 4  
Фрагмент кадастрового плана масштаба 1:5000

кую, научную и музейную ценность экспоната как памятника науки и техники (ПНТ). Информационная карта направлена в Политехнический музей в качестве заявки на выдвижение полярного планиметра Амслера с постоянным рычагом на получение сертификата ПНТ I ранга.

#### ▼ Список литературы

1. Маркузе Ю.И., Бойко Е.Г., Голубев В.В. Вычисление и уравнивание геодезических сетей. — М.: «Картгеоцентр — Геодезиздат», 1994.
2. Неумывакин Ю.К. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ. — М.: «Картгеоцентр — Геодезиздат», 1996.
3. Смирнов Н.В. Курс низшей геодезии, 2-е изд.
4. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. — М.: «Финансы и статистика», 1998.

#### RESUME

The history of creating, technical characteristics and principals of Amsler's Pole planimeter with constant lever work — the exhibit of MIIGAandK education-geodesic museum are described. The results of comparative estimation of different extents sections areas of cadastral plan 1500 scale determination exactness with the help of this instrument and GIS MapInfo are given.

# ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ МГУ\*

**А.М. Берлянт** (МГУ им. М.В. Ломоносова)

В 1962 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «географ-картограф». В настоящее время — заведующий кафедрой картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Б.Б. Серапинас** (МГУ им. М.В. Ломоносова)

В 1958 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженерная геодезия». После окончания института работал в Якутском АГП, после окончания аспирантуры преподавал в МИИГАиК. С 1973 г. работает в МГУ им. М.В. Ломоносова. В настоящее время — профессор кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**А.А. Сучилин** (МГУ им. М.В. Ломоносова)

В 1978 г. окончил картографический факультет МИИГАиК по специальности «картограф». В настоящее время — старший преподаватель кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, начальник топографической практики.

Задачей топографической практики является закрепление знаний, приобретенных студентами при изучении лекционного курса и на семинарских занятиях, а также овладение основными методами измерений на местности. У студентов должны выработаться навыки полевой работы, умение проводить инструментальные наблюдения природных географических объектов, фиксировать результаты и интерпретировать численные характеристики рельефа и местности с географической точки зрения на основе непосредственных геодезических измерений, составления и анализа топографических карт, дешифрирования аэро- и космических снимков [1, 2].

## ▼ База практики

Учебно-научная база «Сатино», где проводится комплексная практика студентов I курса географического факультета МГУ, расположена в Боровском

районе Калужской области, в живописной, слабо пересеченной местности бассейна среднего течения р. Протвы — левого притока р. Оки. Территория полигона составляет около 20 км<sup>2</sup>, но топографическая съемка охватывает меньшую площадь (около 5 км<sup>2</sup>). База была создана в конце 1960-х гг. Она достаточно благоустроена, в частности на ее территории расположены летние деревянные домики для размещения 250 студентов, дом для преподавателей, столовая, комплекс подсобных помещений и спортивные площадки. Для проведения практик имеется развитая геодезическая сеть, метеоплощадка, водомерный пост, плавательные средства, а также двухэтажный корпус для камеральных работ.

Территория полигона покрыта топографическими картами и планами масштабов 1:5000, 1:10 000 и 1:25 000, а отдельные участки — картами и планами

более крупных масштабов, аэрофотоснимками залетов 1951–1992 гг. (с 1983 г. — снимками на разные сезоны года), космическими снимками. На территорию полигона имеются данные государственной геологической съемки (1:200 000), комплект тематических карт, данные бурения и др. В 1990–1995 гг. в лаборатории аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики МГУ была создана первая в России учебная геоинформационная система «ГИС-Сатино», содержащая накопленные сведения о полигоне и набор учебных заданий (разработчик — И.К. Лурье [3]). В настоящее время завершается создание второй версии «ГИС-Сатино».

Для обеспечения съемок на территории полигона развернута долговременная учебная геодезическая сеть (рис. 1), закрепленная пирамидами и реперами. Всего на территории полигона расположено 12 пирамид, 21 ре-

\* Статья подготовлена в рамках программ «Российский фонд фундаментальных исследований» (02-05-64037) и «Университеты России» (УР.08.03.001).

пер и 2 опорных гидрологических пункта, для которых определены прямоугольные координаты (в условной системе) и абсолютные высоты, а также пространственные координаты в системе WGS-84. В сеть включен один сигнал государственной геодезической сети, имеющий координаты в системе СК-42. При определении координат точек с помощью спутниковых приемников используют значения широт и долгот пунктов геодезической сети полигона.

База практики обеспечена геодезическими приборами (теодолитами, нивелирами, мензульными комплектами и др.), картографическими и аэрофотосъемочными материалами, таблицами, наборами условных знаков и учебными пособиями в количестве, достаточном для одновременной работы 25 студенческих бригад по 4–6 человек. Это оборудование постепенно обновляется. Так в 2002–2003 гг. на средства, выделенные ректором МГУ В.А. Садовничим и деканом географического факультета Н.С. Касимовым, кафедра приобрела 9 новых спутниковых навигационных приемников Garmin 12XL. Кроме того, приобретено несколько портативных компьютеров для полевой обработки результатов измерений. Во время практики имеется возможность демонстрировать студентам спутниковые приемники для точных геодезических измерений, безотражательные электронные тахеометры, контроллеры для сбора и обработки результатов спутниковых измерений. В настоящее время составлен перспективный план обновления приборного парка базы «Сатино».

#### ► Особенности топографической практики для студентов-географов

В соответствии с действующими Образовательными стандартами топографическая прак-

тика проводится для всего потока студентов-географов I курса (около 250 человек) и стоит первой в ряду других географических практик. Топографическая практика продолжительнее других (рис. 2), хотя ограниченность времени накладывает отпечаток на ее структуру. Между всеми практиками существует определенная логическая и информационная преемственность.

Особенность проведения топографической практики для студентов-географов (в МГУ и других классических университетах) заключается в общей географической направленности и небольшой продолжительности.

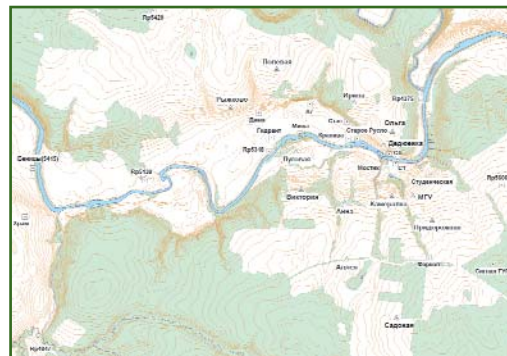
Программа практики включает следующие виды работ [4].

1. Рекогносцировка и выбор участка топографической съемки (0,5 дня).

2. Создание планово-высотного обоснования для топографической съемки. Проложение теодолитных ходов (5 дней).

3. Проложение нивелирного хода IV класса. Нивелирование по профилю или площадное нивелирование (3 дня).

4. Съёмочные работы. Тахеометрическая съемка в масштабах 1:500–1:2000 с сечением рельефа 0,5–1 м. Мензульная



**Рис. 1**  
Схема расположения опорной геодезической сети

съемка в масштабе 1:2000 (5 дней).

5. Работа с аэрофотоснимками, включая полевое дешифрирование, в том числе с применением микробарометров (1 день).

6. Определение пространственных координат пунктов с помощью глобальных спутниковых систем позиционирования (1,5 дня).

7. Подготовка отчета и итоговых графических материалов (1 день).

Одна из главных целей топографической практики состоит в том, чтобы научить студентов самостоятельно составлять картографическую основу для других практик на территории учебного полигона «Сатино» [2, 5].



**Рис. 2**  
Виды практик студентов-географов



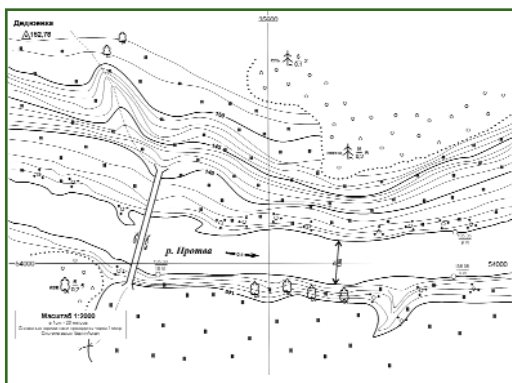
**Рис. 3**

Учебно-научный полигон «Сатино». Район проведения топографической практики (фрагмент цифрового космического снимка «Совинформспутник»)

#### ▼ Описание практики

Топографическая практика начинается с обзорного рекогносцировочного маршрута с картой масштаба 1:10 000, аэрофотоснимком и космическим снимком (рис. 3) по учебному полигону «Сатино» с целью выбора участка и проектирования плано-высотного обоснования для будущей топографической съемки. Во время прохождения маршрута студенты знакомятся с полигоном, ориентируются по карте и снимку с помощью компаса, учатся определять собственное местоположение по ситуации и ориентирам, ведут глазомерную съемку местности, осваивают приемы нанесения на карту маршрута и точек наблюдений [2, 5].

Пункты плано-высотного

**Рис. 4**

План участка тахеометрической съемки

съемочного обоснования для топографической съемки проектируются с таким расчетом, чтобы они по возможности равномерно охватывали площадь исследуемого участка и располагались на характерных формах рельефа и в типичных ландшафтах. Например, если ставится задача обеспечить последующую геоморфологическую съемку долинного комплекса, то точки теодолитного хода закладывают на коренных склонах, террасах, в пойме. Если требуется дать обоснование для гидрологических наблюдений, то теодолитный ход прокладывают вдоль русла реки, закрепляя точки в пределах поймы и первой надпойменной террасы. Координаты точек съемочного обоснования определяют из теодолитных ходов способом прямой или обратной геодезической засечки или с помощью глобальных спутниковых систем позиционирования.

Профили, по которым выполняется геометрическое нивелирование, закладывают по характерным направлениям, чтобы наиболее полно отразить геоморфологически обусловленные неровности местности: бровки, гребни, ребра и водоразделы, швы и тальвеги, а также характерные ландшафтные особенности. Опорные точки продольного профиля закрепляют на местности временными деревянными или металлическими реперами. При проложении профиля бровки и подножья террас, тыловые швы, валы и ложбины на пойме, формы оползневой рельефа закрепляются плюсовыми точками и отображаются в кроках. Поперечные профили через долину р. Протвы или через овраги обычно прокладывают в местах, удобных для расчистки обнажений, закладки почвенных шурфов, скважин или вблизи этих объектов. Впоследствии это облегчит высотную привязку гео-

графических наблюдений и послужит основой для составления комплексных профилей и разрезов.

На участках местности, где затруднено выполнение геометрического нивелирования, проводят тригонометрическое и барометрическое нивелирование. При барометрическом нивелировании используют показания стационарного ртутного барометра, установленного на метеоплощадке, сверяя с ним показания микробаронивелиров в начале и конце измерений. В отчете указывают, каким методом получен тот или иной отрезок профиля.

Плановое положение пикетных и плюсовых точек продольного профиля определяют из теодолитных или буссольных ходов. Плановую привязку точек профиля осуществляют с помощью спутниковых приемников.

Площадное нивелирование выполняют для того, чтобы получить отображения рельефа на крупномасштабных топографических планах. При этом главной целью является достоверное детальное отображение микрорельефа, мелких ложбин, старичных понижений, бугров, западин и других элементов местности, существенных для формирования ландшафта, перераспределения увлажнения и солнечной радиации.

Станции тахеометрической съемки надежно закрепляются, что позволяет в дальнейшем выполнять ежегодные повторные съемки тех же участков и выявлять динамику объектов, например, рост оврагов, разрушение склонов, изменения растительного покрова, площадей пашни и др. По результатам съемки составляют планы, на которых кроме рельефа подробно показывают элементы ситуации (растительность, почвы и грунты, гидрографическую сеть, дороги, уголья). Планы используются для последующих

детальных географических исследований ключевых участков. Пример участка тахеометрической съемки, расположенного по обе стороны р. Протвы, представлен на рис. 4. Местоположение участков съемки отмечают на топографической карте масштаба 1:10 000.

При мензуральной съемке основное внимание уделяют подробному изображению рельефа местности горизонталями. Построение горизонталей, их взаимное согласование и генерализация нацелены на точную передачу морфологического облика рельефа, его генезиса и современных рельефообразующих процессов. Составленные планы должны обладать не только геометрической точностью, но и географической достоверностью, т. е. передавать характерные черты местности, пространственные связи явлений и специфику ландшафта. При этом особое значение придается точному показу обрывов, оврагов с обнаженными склонами, промоин, задернованных уступов и бровок, оползней, береговых гряд и валов, искусственных форм рельефа, не отображаемых горизонталями.

При проведении практики большое значение придается работе с картами и аэрофотоснимками. Для географов карта и снимок — это не только средство ориентирования на местности, документ для фиксации полевых наблюдений, но и источник новых знаний, дополнительной качественной и количественной информации об изучаемых объектах, их структуре, динамике, взаимосвязях. Поэтому обучение свободному чтению карты и извлечению из нее полезной географической информации — одна из важнейших задач практики. Студенты осваивают приемы визуальных определений по картам и простые инструментальные способы снятия координат объек-

тов и нанесения их по координатам, определяют относительные и абсолютные высоты местности, урезы воды.

В ходе дешифрирования будущие географы учатся обнаруживать объекты по совокупности дешифровочных признаков, опознавать эти объекты на местности, определять их местоположение, а также качественные и количественные характеристики, наносить отдешифрованные объекты на карту, используя соответствующие условные обозначения. Кроме того, совместное использование топографической карты, аэрофотоснимка и космического снимка позволяет наглядно сопоставить возможности каждого из этих источников.

В последние годы работа с картой и дешифрирование снимков сочетаются с упражнениями по научному фотографированию. Используя цифровые фотоаппараты, студенты снимают характерные элементы рельефа, ландшафта, антропогенные объекты, памятники культуры, местные ориентиры, создают фотопанорамы для ключевых участков полигона. Снимки включаются в итоговый отчет по топографической практике. Кроме того, они пополняют базу фотоизображений полигона «Сатино», которая будет использована в новой версии «ГИС-Сатино».

Спутниковые определения координат введены в программу практики в 2000 г. Первые измерения выполнялись кодовыми приемниками GeoExplorer компании Trimble Navigation (США). На группу из 15 человек приходился один приемник. Летом 2003 г. на бригаду из пяти человек имелось уже по три приемника Garmin 12XL. В ближайшее время планируется снабдить этими приборами каждого студента и преподавателя.

Совместное использование спутникового навигационного приемника Garmin 12XL с кар-

маным персональным компьютером Casio E-125 Cassiopeia с операционной системой Windows CE и программным пакетом ArcPad (ESRI, Inc., США) позволяет продемонстрировать студентам возможность решения задач по определению собственного местоположения, навигации, дешифрированию аэрофотоснимка и нанесению на него новых объектов местности в режиме реального времени.

Кодово-фазовые спутниковые приемники используют только на практиках студентов-картографов и на старших курсах. На учебной базе «Сатино» их применяют по мере необходимости, для обновления и развития учебной геодезической сети. В 2003 г. парк спутниковых приемников кафедры картографии и геоинформатики пополнился двумя одночастотными кодово-фазовыми приемниками 4600LS компании Trimble Navigation.

Для методического обеспечения учебных работ специально подготовлен первый в России практикум по спутниковому позиционированию [6] и учебное пособие [7].

#### ▼ Программное обеспечение топографической практики

На время топографической практики разворачивается компьютерный класс, где студенты обрабатывают результаты полевых геодезических измерений. В качестве основного программного обеспечения используется разработанный на кафедре картографии и геоинформатики МГУ комплекс программ Practice, включающий следующие алгоритмические модули:

— ввод и редактирование результатов полевых измерений;

— вычисление планово-высотного обоснования участка съемки — координат и абсолютных высот точек замкнутого или разомкнутого теодолитного хода;

— вычисление координат точек аналитической сети спосо-

бами прямой и обратной геодезических засечек (рис. 5);

— решение треугольников — уравнивание сети микротриангуляции;

— вычисление координат и высот точек тахеометрической съемки;

— построение профиля нивелирного хода;

— моделирование поверхности по данным площадного нивелирования;

— распечатка результатов вычислений и графических отчетных документов;

— экспорт результатов в другие программные продукты.

Результаты вычислений графически отображаются на электронной топографической кар-

ArcView) и других программных продуктов (MAF, Surfer, Idrisi, GeoMatica), что позволяет использовать их в дальнейшем для проведения научных экспериментов и решения прикладных задач. Например, была создана цифровая модель рельефа полигона «Сатино», на основе которой была построена трехмерная модель территории с аналитической отмывкой, получены производные морфометрических карт, а также подготовлен базис для создания второй версии «ГИС-Сатино».

Многолетний опыт проведения практики по топографии для студентов-географов убеждает в том, что основное внимание следует сосредоточить на географической составляющей, но — без ущерба геодезической. При таком подходе изучение приборов и технических аспектов отходит на второй план. Однако, будущие геоморфологи, биогеографы, почвоведы, экономико-географы, гидрометеорологи, криолитонологи, экологи должны хорошо понимать, в каких условиях и с какой целью проводятся те или иные виды полевых работ, что от них можно ожидать и как использовать в конкретных исследованиях. Для этого необходимо знакомить студентов как с традиционными, так и с новыми геодезическими методами съемки и оборудованием, космическими материалами, компьютерными технологиями, показывать им современные тенденции и перспективы развития геодезии как прикладной науки.

В конечном итоге, практика должна заложить основы интеграции географических, топо-

графо-геодезических и картографических знаний и навыков будущих специалистов с университетскими дипломами.

#### ▼ Список литературы

1. Берлянт А.М., Кусов В.С. Учебная практика по топографии. Методическое пособие. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.

2. Берлянт А.М., Лурье И.К., Серапинас Б.Б., Сучилин А.А. Топографическая практика на Сатинском учебном полигоне. Учебное пособие (препринт). — М.: МГУ, Геогр. ф-т, 2003.

3. Лурье И.К. Геоинформатика. Учебные геоинформационные системы. Учебно-методическое пособие. — М.: МГУ, 1997.

4. Программы учебных полевых практик I курса. — М.: МГУ, Геогр. ф-т, 1998.

5. Кусов В.С. Учебная практика по геодезии. Методическое пособие. — М.: МГУ, 1988.

6. Жуков А.В., Серапинас Б.Б. Практикум по спутниковому позиционированию / Под ред. Ю.Ф. Книжникова. Учебное пособие. — М.: МГУ, 2002.

7. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования. Учебное издание. — М.: ИКФ «Каталог», 2002.

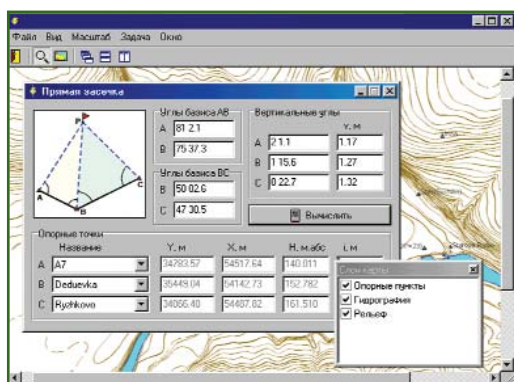


Рис. 5

Программа Practice. Вычисление прямой геодезической засечки

те или фотоплане полигона «Сатино», благодаря чему студенты имеют возможность визуально контролировать результаты полевых измерений.

Программа Practice обладает расширенным модулем, предназначенным для экспорта вычисленных результатов в форматы современных геоинформационных систем (MapInfo,

#### RESUME

Peculiarities of topography practice for MSU geographic-students organization on the Satino education-science base are grounded. The order of practice conducting and description of polygon infrastructure, used cartographic and aerospace materials, educational GIS-Satino geoinformational system, geodesic and navigate equipment, computer technique and program facilities worked out on the MSU cartography department for results of field measurements by students working up are given.

**Московский колледж геодезии и картографии объявляет прием абитуриентов на 2004 г. на заочное отделение по специальностям: «аэрофотогеодезия», «прикладная геодезия», «картография», «земельно-имущественные отношения», «экономика», «бухгалтерский учет и контроль».**

Продолжительность обучения 2 года 6 месяцев. По окончании колледжа выдается диплом государственного образца.

Адрес: 121467, Москва, ул. Молодоговардейская, 13, тел: (095) 149-82-33, 444-61-98



# Мы не только продаем оборудование – мы предлагаем **ТЕХНОЛОГИЮ!**

## Только у нашей компании

- 10-ти летний практический опыт использования в собственном производстве современного спутникового и оптико-электронного оборудования Trimble;
- первый в России опыт внедрения в производство цифровых съемок спутниковых систем (GPS RTK), безотражательных и роботизированных электронных тахеометров;
- самая крупная техническая база в Европе;
- квалифицированный состав специалистов в области цифровой геодезии;
- долгие партнерские отношения с крупнейшим производителем современного геодезического цифрового оборудования Trimble

## Только мы можем предложить

- самую выгодную для Вас программу взаимодействия;
- не просто “геодезический прибор”, а комплексную технологию, компоновка и конфигурация которой, будет адаптирована только под интересующие Вас задачи

## Только у нас самые выгодные условия поставки

Лучшая техническая поддержка – ремонт, обучение, сопровождение;

Оперативный срок поставки - от 1 дня;

Удобные финансовые условия – рассрочка, аренда, лизинг;

Хороший сервис – страхование, поверка, совместные программы обновления существующих технологий на современные, расширенная гарантия;

Низкие цены

## Что необходимо сделать?

1. Обратиться в НПП “Геокосмос”.
2. Выбрать подходящую схему взаимодействия.
3. Получить у нас необходимую Вам технологию.
4. Работать и зарабатывать!

**ГЕОКОСМОС**

Телефон: +7(095) 950-3046/73  
E-mail: [sale@geokosmos.ru](mailto:sale@geokosmos.ru)  
Internet: [www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)



[www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)

ГЕОКОСМОС



# Лучшее геодезическое оборудование - под одной маркой!



## trimble toolbox



Двухчастотный приемник GPS 5700



Система GPS eRTK



Цифровой нивелир DINI™



Контроллер TSCe™



Панель управления ACU



ПО обработки данных TRIMBLE GEOMATICS OFFICE™



Двухчастотный приемник GPS 5800



Механический тахеометр 3600



Роботизированный тахеометр 5600



Безотрагательная технология DR300+

В наши дни приобрести высокотехнологичное геодезическое оборудование стало намного проще. Объединив свои силы, новаторы в области производства передовых геодезических инструментов, представившие на мировой рынок первый дальномер, первый электронный роботизированный тахеометр и первую систему GPS RTK, предлагают вам самый полный комплексный набор спутникового, опико-электронного и другого цифрового оборудования. Теперь весь существующий ряд современных геодезических систем, от цифровых нивелиров и роботизированных тахеометров до приемников GPS RTK и накопителей данных для ГИС, представлен одним производителем. Мы назвали этот комплекс унифицированной аппаратуры "Trimble Toolbox". Это набор полностью совместимых инструментов, созданный по самым передовым геодезическим технологиям и призванный максимально упростить и ускорить ваш производственный процесс. Наши универсальные

контроллеры позволяют вам с большим удобством и простотой использовать опико-электронное и спутниковое оборудование по принципу "подключи и работай". При этом спутниковые и традиционные измерения автоматически объединяются в общий формат данных. Офисное программное обеспечение, предназначенное для последующей обработки результатов, способно принимать измерения от множества различных типов инструментов и автоматически преобразовывать их в наиболее распространенные форматы - геодезические, САПР и ГИС. С Trimble Toolbox вы получаете единую комплексную технологию, целиком поддерживаемую единой передовой компанией, преданной единой цели: обеспечить высокие технический и технологический уровень, качество и производительность вашей работы. Что может быть важнее этого?



Торговая марка Trimble включает марки Geodimeter и Zeiss Geodetic Systems

**ГЕОКОСМОС**

119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 31  
Тел. (095) 950 3046; Тел./факс (095) 930 3073  
E-mail: sale@geokosmos.ru, www.geokosmos.ru

**Trimble**

TRIMBLE GEOMATICS & ENGINEERING DIVISION  
РОССИЯ И СНГ Tel: +7 095 258 6012 Fax: +7 095 258 6010 Email: avaldov@trncis.dol.ru



**NEW!**  
ЧАСТОТА СКАНИРОВАНИЯ  
**70 KHZ**

## ЛАЗЕРНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО БАЗИРОВАНИЯ ALTM 30/70

ALTM 30/70 производства компании Optech – самый современный в мире прибор лазерного картографирования земной поверхности. Он позволяет за один проход снимать сектор поверхности шириной 2790 м с высоты 3000 м.

ALTM 30/70 позволяет регулировать область сканирования, изменяя углы сканирования и частоту импульсов лазера.

ALTM 30/70 позволяет регистрировать до 4-х отражений лазерных импульсов, посылаемых с частотой сканирования до 70 000 измерений в секунду.

### Основные технические возможности:

- универсальность;
- совместимость с цифровыми аэрофотоаппаратами;
- наличие согласованной схемы установки на отечественные летательные аппараты;
- фиксация интенсивности отраженного сигнала (возможность работы в ночное время);
- возможность использования с приемниками GPS и GLONASS.

### Сферы применения:

создание цифровых моделей нефтегазопроводов и рельефа местности,  
создание и обновление топографических карт и планов масштабов 1:1000 и мельче,  
обследование ЛЭП, таксация леса.

Optech



Трехмерная модель  
промышленной застройки

Компания «Геокосмос» является авторизованным дистрибутором Optech Inc. (Канада) воздушной лазерной сканирующей системы ALTM 30/70 по всему миру (за исключением Японии, Тайваня и Южной Африки), причем на территории России и стран бывшего СССР, включая страны Балтии, компания «Геокосмос» наделена исключительными правами.