

#1
2006



ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ И СВЯЗНЫМ СЕТАМ

ЭО ПРОФ

12 МАЯ
«ДЕНЬ РАБОТНИКОВ
ГЕОДЕЗИИ И
КАРТОГРАФИИ»

УЧАСТНИКИ СБОРНИКА 2006

ПРЕДСТАВЛЕНА КОМПАНИЯ
«ТЕХМАШИН» (ОБЪЕДИНЕНИЕ)
ТОРЦОВ (УФА)

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОЛЛЕКТИВ
И КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ

ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ТЕХНИКА (СВЯ)
КОМАНДА (КАНАДА)

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПО
ТАС «ИНФОРМАЦИОННОСТЬ»
СЭС «ТАРИН»
«СВЯЗЬ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ
ОСТАТКОВЫХ (ЭО)

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС



РОМАНТИКА ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Е.И. Фокин

В 1942 г. добровольцем вступил в ряды Красной Армии во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Служил в подразделениях общевойсковой разведки. В 1949 г. окончил аэрофотосъемочное училище по специальности «техник фотограмметрист», а в 1958 г. — аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «аэрофотогеодезия». Работал в Северо-Западном АГП, Казахском АГП, МАГП, в производственных организациях Мособлгеотреста и Мосгоргеотреста. С 1973 г. работал в ЦНИИГАиК, с 1977 г. — в ГосНИЦ изучения природных ресурсов, а с 1989 г. по 1995 г. — в Метротоннельгеодезия. Автор повестей и рассказов о разведчиках и первопроходцах.

Когда заходит речь о первопроходцах, пишут, в основном, о геологах, а это — не всегда справедливо. Чаще перед тем, как в отдаленный район придут геологи, там успевают побывать специалисты топографо-геодезической службы, которые в качестве автографов о себе оставляют топографические карты.

Когда вы держите в руках лист государственной топографической карты, не смотрите на нее, как на изящно исполненный красочный чертеж земной поверхности. Ее производство пока еще связано с выполнением полевых работ, которые подчас требуют от их исполнителей не только высокой квалификации, но и проявления подлинного героизма, высокого мужества, инициативы. Проникнитесь уважением к ним, вспомните добрым словом тех, кто позволил нам, не выходя за порог кабинета, изучать в уютной обстановке любой регион страны.

Одним из многих таких людей, с которыми мне пришлось встретиться, был Виктор Савинкин. Он прошел не одну сотню километров по болотам Васюганья, неприветливым хребтам Забайкалья, крутолобым сопкам Приамурья. За его плечами был немалый опыт работ в районе Ханты-Мансийска и глухих урехах Северного Урала.

Виктор был прекрасным рассказчиком. Одно из его воспоминаний, запавшее мне в душу, послужило основой для этого небольшого рассказа. Описываемые события происходили в начале 1960-х гг. Но не это главное...

В процессе обработки материалов геодезических измерений по привязке плано-высотных опознаков выяснилось, что полученная точность определения некоторых из них не соответствует техническим допускам. Возникла необходимость в повторном проведении геодезических измерений на этих же знаках. К тому же они были расположены не компактно, а разбросаны друг от друга на значительном расстоянии.

И вот в декабре мы, пятеро, в составе: начальника партии Вадима Клейнера, меня, рабочего Саши Ворошилова и техника Щеголева с рабочим выехали из Уруши. Одеты мы были добротно: на этот раз прижимистое руководство было щедрым, ничего не пожалело. В сани запрягли трех коней, да еще на смену

двух прихватили. Ехали по реке того же названия, что и поселок. Никогда не думал, что она так петляет, сколько на ней кривунов и поворотов!

За день успевали продвигаться на 15–20 километров. Ближе к Амуру пошли торосы, тут уж пришлось потрудиться по-настоящему: мороз, а от наших спин пар валит. Пот с лица не успеваем вытирать. На ночь ставили вместительную палатку, железную печку раскочегаривали так, что она становилась малиновой. После ужина забирались в меховые мешки и засыпали непробудным сном. Утром проснешься и необразишь, где находишься: палатка изнутри покрыта инеем, сверху с потолка свисают сосульки. И так день за днем. Тяжело, ни тяжело, но на седьмые сутки добра-

лись до Сгибнева, небольшого поселка на Амуре. Переночевали все вместе, а утром Щеголев с рабочим на санях уехали на свой участок, который располагался выше по Амуру. Мы трое остались здесь, так как по сути дела оказались почти в районе предстоящих работ. К сожалению, не выдержал переезда Вадим, свалился с высокой температурой.

Вадим остался в поселке, а мы с Сашей пошли на работу. Вышли на Амур. Поутру мороз, ярко светит солнце, небо голубое. Только приступили к работе, — измерению углов — отказал теодолит, замерзла смазка, лимб с алидадой образовали одно целое. Несолоно хлебавши, возвратились в поселок. Хозяин дома, у которого мы жили, предложил смазать части теодо-



*Ханты-Мансийск, 1965 г.
Экспедиция 128 (МАГП)**

лита медвежьим жиром. К совету местного жителя прислушались, и на следующий день нам удалось поработать с теодолитом час: замерз и медвежий жир. Вечером другой сосед, зашедший на огонек, порекомендовал жир снять, насухо вытереть прибор и смазать соляркой. Этот вариант смазки себя оправдал, оказался надежным, безотказным средством при самых низких температурах. К сожалению, два дня были потеряны. Начали с проложения теодолитных ходов. Теперь, когда подлесок гол, использование оптической насадки было целесообразно. Трассу для измерения не расчищали, к топору практически не притрагивались, поэтому и работа шла успешно.

Вскоре перебрались в поселок Монастырку, состоящий из одного дома, который, как ласточкино гнездо, прилепился к коренному отвесному берегу. В доме жила семья связистов: муж с женой. Они-то и приютили у себя троих беделог.

Морозы же день ото дня крепчали, входили в силу. Замело снегом пути-дороги, переходы становились все тяжелее. В первый же выход с Сашей из Монастырки нам удалось проложить километров десять высот-

ного хода. Очень устали, возвращаться на ночь в поселок было далеко и тяжело. Посоветовавшись, решили заночевать у костра, благо сухостоя вокруг было в изобилии. Наготовили дров, развели костер, попили чайку, присели поближе к огоньку и беседуем, покуриваем. За хребтом уже давно погасли последние отсветы холодного заката. По распадку сверху тянет холодком. Сюда же с любопытством заглядывает рогатая луна. Тихо, но тишина какая-то зловещая. И словно в подтверждение моих мыслей в соседнем распадке раздался волчий вой. Он был противный, хватающий за душу. Звук гулким эхом прокатился по хребтам, и распадкам, и исчез где-то вдаль. Стало жутковато. Вскоре вой повторился и стал приближаться. По-видимому волки шли по нашим следам. Через несколько секунд из-за скалы выскочила стая и с визгом бросилась к нам. Их было восемь. В метрах ста они остановились, окружили нас полукольцом. Сидят, грызутся и постепенно, хотя и медленно, подползают к нам все ближе и ближе. Мне стало страшно, но вида напарнику не подаю, хорохорюсь. Вот они подползли к теодолиту, установленному на треноге и прикрытому сверху чехлом, обнюхали его и продолжают приближаться. Их зеленоватые злые огоньки глаз то вспыхивают, то гаснут. Костер горит хорошо, но мы принимаемся раскочегаривать его еще жарче. Вскоре языки пламени взметнулись выше человеческого роста, а волкам хоть бы что. Вспомнилось, что во всех сказках говорится, будто волки огня боятся. Вот мы и начали с Сашей бросать в них огненные головешки. Со злобным урчанием звери немного отскочили, но уходить не собирались. Сами почти стоим на уг-

лях, спину немилосердно жжет, того и гляди полушубок факелом вспыхнет. Костер пылает, быстро пожирая запасы дров. Сейчас бы какой-нибудь заваливающий дробовичок, — мечтаю я. Как выяснилось, огня-то они и не очень боятся. Голод не тетка, он притупил у зверя естественный страх. Начинаем свистеть и кричать. Периодически бросаю взгляд на часы: минутная стрелка словно примерзла к циферблату. Так мы и провоевали с волками всю ночь, не смежив ни на миг веки. Наконец, в распадок начал заползать долгожданный синий рассвет. С его приближением волки ушли, причем молча, словно по команде. Нам казалось, что мы провели не ночь, а целую вечность. Мы так подгорели, всю ночь исполняя чететку, иногда и на раскаленных углях, что полушубки на нас гремели, подгорели и валенки. К тому же мы едва держались на ногах, так хотелось спать. Но как только волки ушли, а заря начала распахивать дали, опрометью бросились из тайги к жилищу, к людям.

На следующий день на работу отправились втроем, хотя Вадим и был слаб. У него при себе был пистолет, и с ним было спокойнее. В этом составе мы за три дня закончили высотную привязку знаков, хотя всю лютовали январские морозы.

Едва возвратились в Монастырку, как заболел Саша — следствие ночевки у костра. Но ему, признаться, повезло — хозяин дома отвез его в Игнашино, а откуда вертолетом пограничники доставили в райбольницу в Сквородино.

Итак, мы снова вдвоем, но с Вадимом. Теперь предстояла работа по определению опознаков, расположенных по вершинам хребтов. Наши нехитрые пожитки: теодолит со штативом, подставку, капроновый канат,

* Фотография Виктора Савинкина предоставлена профессором В.С. Кусовым.

«когти», топор, ножовку, кухонные принадлежности, немного продуктов и сигареты — разместили в двух рюкзаках, остальное пришлось оставить. Накануне, перед выходом еще раз по аэрофотоснимкам рассмотрели размещение зон, в пределах которых предстояло провести геодезические измерения, выбрали наиболее целесообразный маршрут движения.

На следующий день, утром, тепло простившись с хозяевами, взвалили на себя поклажу и тронулись в путь. Дойдя по Амуру до реки Ульдыгича, свернули в обильно заросший распадок. Идем, шаг за шагом углубляясь в тайгу. Наконец появляется прогал между кустами, и по нему под небольшим уклоном начинаем подъем на одну из крутобоких сопок. Идем согнувшись, хватаясь то за кусты, то за стволы деревьев, ноша тянет к земле, а смерзшаяся опавшая хвоя так и пытается вырваться из под ног. Ноги скользят, поэтому приходится ставить стопу боком. Остановимся, постоим, опираясь о ствол, покурим и снова в путь. Сколько раз мы останавливались — не счесть.

Взмокшие и уставшие, наконец-то поднялись на округлую вершину, на которой, радуя глаз, стоял, отливая бронзой опор, геодезический знак. Ориентировавшись по нему, вышли к одиноко стоящей сосне со срезанной вершиной. Быстро набрали сухостоя, и скоро между ладоней Вадима запрыгал, просясь на волю, огонек. Я же готовился взобраться на дерево. Это дело оказалось непростым. «Коготки», которыми мы с успехом пользовались в летнее время, теперь скользили по обледенелой коре. Хорошо, что первые сучья торчали невысоко, и я быстро добрался до места среза. Осмотрел в бинокль окрестности: до самого горизонта тянулись верхушки заматеревших сосен, обильно по-



Зимовье

крытые шапками снега. Я нашел необходимые для наблюдения знаки, на канате подтянул теодолит, установил его на подставку и довольно быстро провел измерения. Побаловавшись по завершении работы чайком, мы направились на следующий знак. Теперь нацелились двигаться к вершине хребта с отметкой 530 на северо-восток, а от него на север к водоразделу, с которого во все стороны разбегались ручьи и речки. Поплутав по распадкам, они сливались и текли к югу, к Амуру.

И опять мы ночуем у костра. Дважды за день, утром и вечером, готовим заваруху — это первое и второе одновременно. Жиров давно нет — израсходовали. Основная надежда на рябчиков, которых умело ловит Вадим. Ночью практически не спим: то сидим курум, то ворочаемся с боку на бок. Как правило, разговор после ужина не клеился. Усталость брала свое. А едва захватывала дрема, начинал мороз. Тогда поднимались, закуривали, тянулись к огню. С отдельных фраз, междометий разговоры, как наркотик, захватывали нас, пока дрема не забирала в свои объятия. Пока лежишь лицом к костру, спина успеет покрыться инеем. Начинаешь ощущать, как мороз нахально добирается до позвоночника, леденит внутренности,

значит пора поворачиваться на другой бок, подставлять морозу лицо. Пока отогреваешь спину, он уже звериной хваткой вцепляется в руки, а лицо покрывается ледяной корочкой. Кружишься с пяти вечера до девяти утра. Иногда встаем, начинаем обсуждать то свои маленькие проблемы, то принимаемся прыгать около костра. Порой бывало так холодно, что казалось душа и та до донышка промерзла. Пройдет еще с часок и стечет в распадок холодный утренний туман, на горизонте проклюнется солнце, хотя будет еще морозно, зябко, но уже сам процесс его появления пробуждает душевный подъем.

В одну из таких ночей вижу сон: вокруг горит тайга. Вскикаю и... о ужас! Увиденное во сне оказалось близким к реальности. Горела, не тайга, горел я сам. Плюхнулся спиной в снег и начал неистово кататься. С помощью Вадима инцидент был устранен, но полушубок и свитер на спине прогорели насквозь, подкопtilась даже нательная рубаха. Подбросив в чахнувший костер новые бревна сухостоя, мы кое-как скоротали остаток ночи. А утром, перед выходом, я закрыл дырку чехлом и упаковочным ящиком от теодолита, и вопреки всему, голодные и замершие, измученные физически, а Вадим, так до

сих пор и не выздоровевший, упорно продолжали работу. Как я уже говорил, измерения углов мы вели как с земли, так и с деревьев. Когда поднялись на предпоследний четырнадцатый опознак и убедились, что видимость на окружающие знаки с земли отсутствует, решили вести наблюдения с дерева. Им была одиноко стоящая сосна, явно возвышающаяся над остальным массивом. Если отождествление выбранного контура на местности и аэрофотоснимке проводилось довольно успешно, то выполнение его наколки тонкой иглой на аэрофотоснимке, чтобы диаметр отверстия не превышал одной десятой доли миллиметра, было делом непростым. Снимок на морозе становился жестким, скользким, а руки — малопослушными. Абрисы, составляемые на обратной стороне снимков, тоже были далеко не идеальными. На этот раз поднимался на «коготках» на дерево довольно легко, нашел с помощью бинокля угольно черные визирные цилиндры знаков, мельтешащие над лесом, как белые бабочки, миткалевые флажки, установленные еще летом над опознаками. Видимость

была отличная. Пока я спиливал вершину дерева, а потом мешающие наблюдению сучья, Вадим разжег костер. Приготовив место для наблюдения, я спустился с дерева, покурив, погрелся у костра, потом сложил в рюкзак теодолит, подставку, капроновый канат и вновь полез на дерево. Надежно привязавшись канатом к стволу дерева, приступил к наблюдениям. Как обычно, результаты отсчетов диктовал Вадиму, который заносил их в журнал. В меховых перчатках наблюдать было неудобно, пришлось их снять. При соприкосновении с заиндевевшим металлом пальцы рук прикипали к прибору и я периодически отогревал их, засовывая то за борт полушубка, то в перчатки, то согревая дыханием.

Отнаблюдав положенное количество приемов, я снял теодолит, положил его в рюкзак и отвязался от дерева. Мои руки окончательно потеряли чувствительность, одеревенели и при попытке скинуть рюкзак за спину, я не удержался на обледенелых сучьях и рухнул вниз. К счастью, нижние сучья были обрублены не все. Они-то и самортизировали, спружинили удар тела о мерзлую землю. (По приезду в Москву рентген установил: сломано ребро.) Повздохал, покряхтел, а работу продолжать надо. И мы ее завершили.

Двинулись в обратный путь. До жилья, судя по карте, было свыше пятидесяти километров. Теперь я для Вадима стал плохим помощником, даже в заготовке дров. Путь к дому, к теплу был тоже непростым. Тропы не просматривались. Вышли как-то на следы охотника с собакой, но встретиться нам не удалось. Идем натошак. Продукты кончились. Осталось только курево. Надо бы побыстрее, да ноги не слушаются. Груз в рюкзаке хоть и не велик, а тянет. До жилья осталось километра три, а силы на исходе, еле передвигаем но-

ги. Идем с остановками: метров 200–300 пройдем и отдыхаем.

Наконец, в сумерках вышли на Амур-батюшку. Осмотрелись: впереди призывно мерцает крохотный огонек. Это подбодрило нас, хоть на четвереньках, но доползем до жилья, решили мы. В полночь добрели до дома, видим дым, который струится из трубы. Дом так и тянет, хочется броситься к нему, да ноги не идут. Он стоит высоко на берегу, а мы внизу, на льду. Как же к нему подняться? До этого мы как-то шли, а здесь перед самым домом сникли, силы покинули нас. Внутри произошло какое-то ослабление, будто тормоза сдали. На четвереньках, с остановками, помогая друг другу, мы стали карабкаться вверх по ступенькам. Подползли. Кое-как встали. Ноги дрожат, а самим не верится, что наконец-то дошли. Худые, обросшие, с бородами-сосульками ввалились в дом. Смотрю на Вадима, а у него слезы на глазах: «Теперь я знаю, что есть рай и есть ад», — непослушными от холода губами, цедит он с паузами. Внутри у меня все дрожит, кажется, и потроха замерзли, и мы оба не в силах справиться с собой, клацаем зубами. Руки невольно тянутся к гудящей печке, источающей живительное тепло.

В этом доме мы провели два дня, попарились в баньке, отдохнули, подкрепились, привели себя в порядок. Теперь можно и снова в путь-дорогу.

Через несколько дней мы были в экспедиции.

Скажу честно, не раз в голову закрадывалась мысль: а не пора ли остановиться и поставить точку на полевых работах? Особенно, когда возвращаешься домой в декабре-январе месяце. Но наступает март, в окно начинает заглядывать ласковое солнышко, и уже не сидится. Душа где-то за Уралом. Новый полевой сезон, новые люди, новые встречи. И я не одинок. Нас много таких.



Наблюдения с дерева

О БУДУЩЕМ ЦИФРОВОЙ АЭРОФОТОТОПОГРАФИИ В РОССИИ

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)

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. работает в Компании «Геокосмос» директором по научной работе. С 2005 г. — генеральный директор компании «ГеоЛИДАР». Кандидат технических наук.

Настоящая статья открывает серию публикаций по проблемам одной из наиболее значимых технологических тенденций последнего времени в геодезии и картографии — практически полный отказ от аналоговых методов в аэрофототопографии в пользу цифровых.

Если обратиться к Большой советской энциклопедии (БСЭ) как к собранию пусть и не самых светлых, но зато весьма основательных суждений о смысле всего сущего, то в качестве эпиграфа к статье можно взять следующее утверждение: «Аэрофототопография — раздел топографии, изучающий методы создания топографических карт по материалам авиационных съемок».

Конечно, предлагаемое БСЭ определение может быть и не столь изящно, как те, к которым привыкли читатели журнала, но оно, тем не менее, верно описывает суть аэрофототопографии как прикладной дисциплины. Еще более обнажая суть, рискну предложить еще одно, почти простонародное, определение: «Аэрофототопография — это наука о том, как по аэрофото-снимкам сделать карту». И пусть мои оппоненты не упрекают меня в примитивизме и дешевом популизме. Настаиваю, что и мое и энциклопедическое определения верны по сути, и оба они в равной мере позволяют обратить внимание на ряд интересных обстоятельств, существенных для всего дальнейшего изложения.

Первое обстоятельство. Аэрофототопография — это всего лишь раздел общей топографии. И приведенные выше определения не оспаривают возможности создания топографических карт и планов не только аэросъемочными, но и другими доступными и законными методами (прежде всего, конечно, «ножками». — *Прим. автора*). Пожалуйста, если летать не хотите, не умеете или считаете нецелесообразным. Ваше право! Многие, однако, находят аэрометоды изящными, производительными и экономически эффективными. Возможно поэтому, эти методы как в топографических, так и в «околотопографических» приложениях безраздельно доминировали в течение XX века. И в XXI веке пока тоже уверенно лидируют!

Второе обстоятельство. Аэрофотоаппарат (т. е. в простейшем случае любой фотоаппарат, устанавливаемый на летательный аппарат с целью съемки земной поверхности) является во многом определяющим компонентом аэрофототопографического процесса. Речь идет не только об этимологической близости терминов: аэрофотоаппарат — аэрофотоаппарат. Следует отметить, что в геодезии масса подобных примеров — теодолитная или тахеометрическая, а также мензульная, лазерно-локационная и, конечно, GPS-съемка. Везде, как и в случае с аэрофототопографией, существенно наличие **главного** средств-

ва измерения или сбора данных, которое не только дает методу имя, но и, исходя из собственной логики, во многом определяет логику этого метода. Последнее обстоятельство чрезвычайно важно. И поэтому, коль скоро нашей целью является познание современной аэрофототопографии, наибольшее внимание придется уделить именно аэрофотоаппарату, его функциональности, логике практического использования, фотографическому и фотограмметрическому качеству и, конечно же, стоимости.

Третье (и последнее) обстоятельство. Оно возникает по результатам анализа предложенных канонических определений аэрофототопографии. Аэрофототопография — это такой вид человеческой деятельности, в которой правильным считается начать с установки фотоаппарата на борт летательного аппарата, а закончить созданием полноценной топографической карты (плана). Признание данного факта позволяет изобразить «технологический каркас» аэрофототопографии так, как показано на рис. 1.

Не утверждаю, что для того, чтобы овладеть аэрофотографией, нужно окончить четыре базовых факультета МИИГАиК (хотя было бы неплохо!), и что аэрофотография, как и химия, «...широко простирает крылья своя...». Это и так очевидно!

Предлагаемая читателям серия публикаций посвящена в

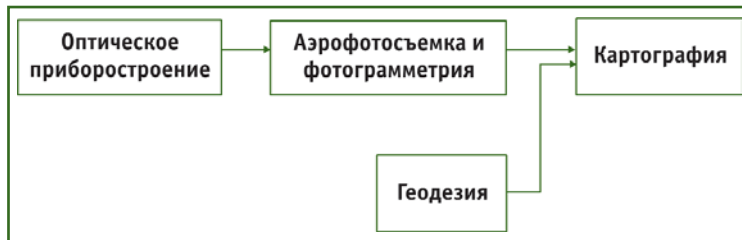


Рис. 1
«Технологический каркас» аэрофототопографии

основном проблемам, связанным с началом активного использования цифровых аэрофотоаппаратов, и технологическими, экономическими и психологическими последствиями этого. А говорить исключительно об аэрофотоаппаратах обособленно от тех задач, для решения которых их создают и потом покупают, — не стоит. Иначе, например, никак не объяснить, почему в некоторых случаях можно ограничиться фотоаппаратом за 20 тыс. у. е., а в других и полтора миллиона может не хватить.

▼ **Классический подход и его носители**

Классический подход к аэрофототопографии представлен, например, фундаментальным трудом А.Н. Лобанова с почти одноименным названием [1]. Это объемная монография, которую нет ни возможности, ни нужды пересказывать. Однако несколько классических положений, весьма существенных для правильного усвоения современного взгляда на аэрофототопографию, все же необходимо привести:

— считающийся базовым в классической аэрофототопографии так называемый стереотопографический метод, предполагает использование аэросъемочных данных (т. е. аэрофото снимков) для создания как рельефной (высотной), так и контурной (плановой) частей карты;

— масштаб создаваемой топографической карты (плана) и морфология объекта съемки — главные обстоятельства, оказывающие наиболее существенное влияние как собственно на вы-

бор аэрофотоаппарата (в частности, величины фокусного расстояния), так и режима съемки (высота, скорость, величина перекрытий);

— достижение нормативной точности выходного топографического материала в значительной степени зависит от качества наземных геодезических работ по плано-высотному обоснованию (определению координат опознаков) и развития фототриангуляционной сети. А последнее, в свою очередь, находится в сильной зависимости от качества пилотирования и выполнения аэросъемки в целом.

Долг беспристрастного исследователя заставляет меня

признать, что упомянутая монография А.Н. Лобанова и другие серьезные работы в этой области вышли, в основном, 20–30 лет назад. Потом случились известные события, отодвинувшие геодезические, как и все прочие науки на дальний план. И вот теперь после 20-летнего антракта занавес снова поднят, и мы нетерпеливо ожидаем прихода «новых классиков» и их фундаментальных трудов. И первые ласточки уже есть, например, [2].

Неясно, однако, считать ли монографию А.Н. Лобанова классической или устаревшей, или и тем и другим одновременно? Думаю, настало время начать говорить о текущем положении дел в аэрофототопографии.

▼ **О текущем моменте**

Что же нового случилось в аэрофототопографии за последние 20 лет, и поэтому не нашло отражения в трудах классиков? А случилось вот что (рис. 2).

1) Обязательным стало использование систем спутнико-

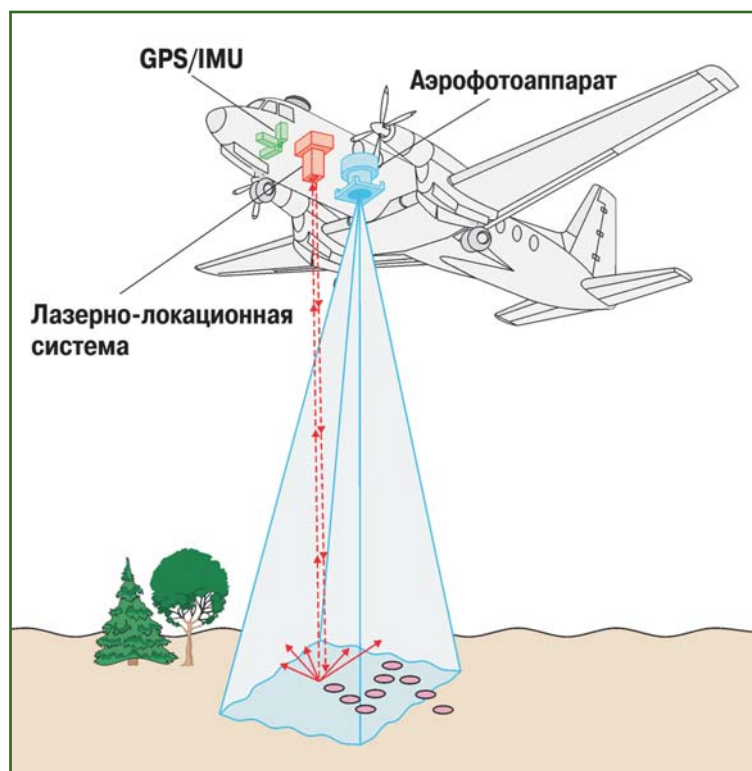


Рис. 2
Современный аэросъемочный комплекс

вой навигации GPS/ГЛОНАСС как для определения пространственных координат точки фотографирования каждого аэрофотоснимка, так и для контроля пилотажно-навигационных параметров и управления аэрофото съемочным процессом в целом.

2) Активно стали применяться так называемые интегральные навигационные комплексы типа GPS/IMU (более подробно см. «Геопрофи». — 2005. — № 3–6), которые позволяют с достаточной точностью определять значения шести параметров внешнего ориентирования каждого аэрофотоснимка, как линейных, так и угловых. В некоторых случаях это позволяет полностью отказаться от работ по абсолютному пространственному ориентированию аэрофотоснимков, которое, как известно, выполняется с целью их последующего ортотрансформирования и геодезической привязки. В большинстве случаев наличие GPS/IMU-данных позво-

ляет существенно упростить и ускорить процедуру создания фототриангуляционной сети.

3) Чрезвычайно важным обстоятельством является возможность выполнять одновременно аэрофотографическую и лазерно-локационную съемки. Эта неисчерпаемая тема частично освещена в [2], а также на страницах журнала (см. «Геопрофи». — 2004. — № 2–4).

4) И, наконец, в качестве приметы времени нельзя не отметить то, что практически все основные компоненты современной аэрофототопографии уже де-факто являются цифровыми. Цифровые методы пришли в картографию и фотограмметрию и, в настоящее время, можно сказать, победили окончательно и бесповоротно. Они доминируют и в геодезии как в полевой, так и в камеральной фазе. Неохваченной осталась, как раз, только аэрофото съемка. И вот теперь, страны Европы и Америки чуть раньше, а Россия

только-только, начинают увлекательный и полный «открытий чудных» путь перехода с аналоговых аэрофотокамер на цифровые.

▼ Список литературы

1. Лобанов А.Н. Фототопография. — М.: «Недра», 1983.
2. Данилин И.М., Медведев Е.М., Мельников С.Р. Лазерная локация Земли и леса. — Красноярск, 2005.

Продолжение следует

RESUME

This article opens the series devoted to the problems of one of the recent and the most significant technological trends in geodesy and cartography. This trend consists in almost complete change from the analog to the digital techniques in aerial phototopography. A classical definition is given for the aerial phototopography as an applied discipline based on the «Phototopografiya» monograph by A.N. Lobanov. The main changes occurred within the last twenty years in this field are described as well.

ГЕОЛИДАР ПСТАВЩИК АЭРОСЪЕМОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ



Optech

Авторизованный дистрибьютор аэросъемочных систем лазерного картографирования и батиметрии Optech Inc.

Rollei
VEXCEL

Авторизованный дистрибьютор цифровых аэрофотокамер производства «Rollei Fototechnic GmbH» и «Vexcel Austria GmbH»

APPLANIX
A TRIMBLE COMPANY

Авторизованный дистрибьютор систем прямого геопозиционирования и ориентации POS производства «Applanix Corp.»

115035, Россия, Москва Софийская наб., д. 30, стр. 3
Тел.: +7 (495) 953-01-00 Факс: +7 (495) 953-04-70
E-mail: info@geolidar.ru <http://www.geolidar.ru>

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЛЬЕФА

А.И. Алчинов (ИПУ РАН)

В 1972 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище, в 1982 г. — геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева. В настоящее время — заведующий 22-й лабораторией Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, генеральный директор НПФ «Талка-ТДВ». Доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации.

В.Б. Кекелидзе (НПФ «Талка-ТДВ»)

В 1997 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии по специальности «аэрофотогеодезист». В 2000 г. окончил горный факультет Московского открытого университета по специальности «горный инженер-маркшейдер». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории «Управление в геоинформационных системах» ИПУ РАН, с 2002 г. — заместитель генерального директора НПФ «Талка-ТДВ».

С того момента, как появились первые карты, перед картографами стояла проблема отображения трехмерного рельефа на двухмерной карте. Для этого были испробованы раз-

личные методы. На топографических картах и планах рельеф изображался с помощью горизонталей — линий равных высот. На общегеографических и физических картах давалась отмывка (штриховка) рельефа или определенной высоте рельефа местности присваивался цвет соответствующей тональности (шкала высот). В настоящее время с появлением цифровых карт и планов, увеличением быстродействия компьютерной техники появляются новые возможности представления рельефа местности. Все большую популярность приобретает трехмерная визуализация модели рельефа, так как она дает возможность даже профессионально неподготовленным людям, получить достаточно полное представление о рельефе. Современные технологии трехмерной визуализации позволяют «взглянуть» на рельеф местности из любой точки пространства, под любым углом, а также «полетать» над местностью. Одной из таких программ, поддерживающих трехмерную визуализацию, является цифровая фотограмметрическая станция «Талка». «Полет» над рельефом местности реализуется с помо-

щью модуля «Fly3D».

Для запуска этого модуля должна быть создана цифровая модель рельефа (ЦМР) в ЦФС «Талка». Существует несколько способов создания ЦМР.

1. Цифровая модель рельефа может быть рассчитана по результатам стереорисовки проекта или построена в автоматическом режиме непосредственно в ЦФС «Талка». Следует иметь в виду, что в автоматическом режиме можно создать только цифровую модель местности (ЦММ), представляющую собой поверхность, проходящую над всеми объектами местности (см. «Геопрофи». — 2005. — № 4. — С. 18–20).

2. Цифровая модель рельефа может быть получена с помощью метода воздушного лазерного сканирования и импортирована в ЦФС «Талка».

3. При наличии электронной карты ее можно импортировать в ЦФС «Талка», и по горизонталям и отметкам высот рассчитать ЦМР.

4. Получить ЦМР можно, если с помощью ЦФС «Талка» выполнить оцифровку рельефа по отсканированному изображению традиционной бумажной карты. «Полет» над рельефом мест-

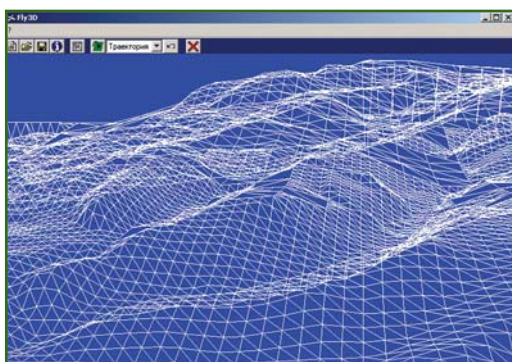


Рис. 1

Трехмерная модель рельефа в виде сетки

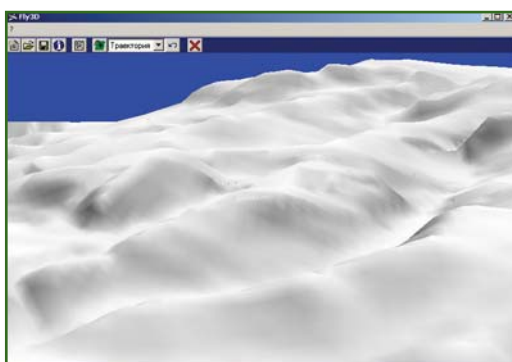


Рис. 2

Трехмерная модель рельефа в виде поверхности с тенями

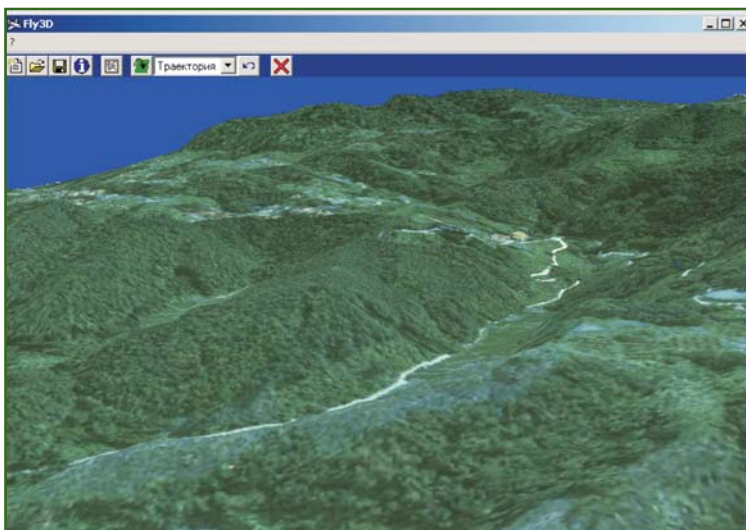


Рис. 3
Трехмерная модель рельефа с наложенным ортофотопланом

ности начинается с запуска модуля «Fly3D». Для этих целей в меню «Сервис» необходимо выбрать пункт «3D рельеф (полеты)». Затем указать, где на диске располагается цифровая модель рельефа и, если в проекте были рассчитаны ортофотопланы, указать их расположение. Если имеется только ЦМР, трехмерная модель рельефа может быть представлена в виде сетки (рис. 1), либо в виде объемной поверхности, на которую наложены тени (рис. 2).

Если на участок местности помимо ЦМР имеется ортофотоплан, то он может быть наложен на трехмерную модель рельефа

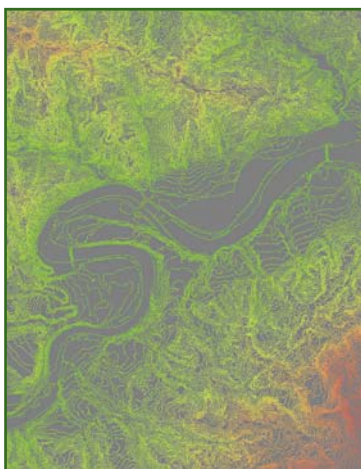


Рис. 4
Представление рельефа в виде горизонталей

(рис. 3). Из перечисленных трехмерных моделей рельефа, модель, с наложенным на нее ортофотопланом, является наиболее информативной, так как помимо информации о рельефе местности на ней достаточно подробно представлены объекты местности.

Для равнинной местности, где рельеф выражен неявно, в программе предусмотрена возможность увеличения вертикального масштаба. Увеличив вертикальный масштаб, можно холмы «превратить» в высокие горы.

Модуль «Fly3D» дает возможность установить камеру в точке с заданными координатами, что позволяет провести виртуальную рекогносцировку местности. Кроме того, пользователь может ввести координаты траектории полета, выполнить полет по этой траектории и осмотреть местность, по которой будет проложена дорога, линия электропередач, либо любой другой протяженный объект.

К сожалению, в настоящее время трехмерная визуализация рельефа местности используется достаточно узким кругом специалистов и не нашла практического применения у массового пользователя. Для катего-

рии пользователей, которые не привыкли работать с трехмерной моделью рельефа, в программе ЦФС «Талка» предусмотрена возможность более привычного представления рельефа в виде горизонталей (рис. 4) либо отмывки (рис. 5). Для большей наглядности горизонталей окрашиваются в разные цвета в зависимости от высоты. Отмывка рельефа дает наглядное представление о местности, делая изображение объемным.

Надеемся, что возможности ЦФС «Талка» по визуализации рельефа найдут применение на различных стадиях проектирования площадных и линейных

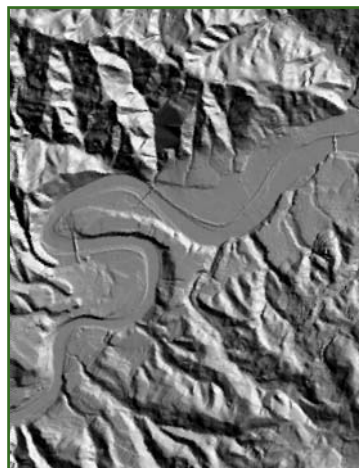


Рис. 5
Представление рельефа в виде отмывки

объектов, при планировании работ подразделениями ГО и ЧС и других работах.

RESUME

Contemporary techniques for 3D display make it possible to «look» at the terrain from any point and at any angle, as well as to «fly» above it. The «Fly3D» module developed for the 3D display and delivered together with the Talka Digital photogrammetric system is described. In order to virtually survey the terrain for building a road, an electric main or any other extensive object, the camera coordinates and the flight trajectory should be defined.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ДАННЫХ СО СПУТНИКА QUICKBIRD

М.А. Болсуновский («Совзонд»)

В 1990 г. окончил Киевское высшее инженерное радиотехническое училище. После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2000 г. работал в ООО «Гео Спектрум», а с 2002 г. — в ФГУП ВО «Техмашимпорт». В 2004 г. получил степень «Мастер делового администрирования в области стратегического планирования» (Master of Business Administration) во Всероссийской академии внешней торговли МЭРИТ РФ. С 2004 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — заместитель генерального директора.

Уровни предварительной обработки космических снимков со спутника QUICKBIRD

Данные высокого разрешения, получаемые со спутников QUICKBIRD, IKONOS и ORBVVIEW-3, в настоящее время покрывают практически всю территорию Земли и доступны широкому кругу потребителей. Разрешение этих данных составляет от 1 до 0,61 м в панхроматическом (рис. 1) и от 4 до 2,44 м в мультиспектральном режимах. После геометрической коррекции данные высокого разрешения можно использовать для создания картографической продукции, удовлетворяющей требованиям карт и планов масштаба 1:10 000 и мельче.

Компании Space Imaging (США)* и DigitalGlobe (США), являющиеся основными поставщиками данных высокого разрешения, предоставляют пользователям разные возможности для последующей геометрической коррекции изображений. Так, компания Space Imaging — оператор спутника IKONOS — предлагает геометрическую коррекцию данных только с использованием модели камеры спутника в виде файла с коэффициентами полиномов обобщенных аппроксимирующих

функций (RPC — Rational Polynomial Coefficients). Строгая модель для широкого круга пользователей недоступна, так как компания Space Imaging создает производную продукцию самостоятельно, используя строгую модель камеры.

Компания DigitalGlobe, являясь собственником спутника QUICKBIRD, придерживается

другой политики. Она предоставляет модель камеры основным компаниям — разработчикам программного обеспечения для обработки космических изображений, которые ввели в программные комплексы модули для ортотрансформирования изображений QUICKBIRD. Модель камеры в виде файла RPC поставляется со всеми данны-



Рис. 1
Пример изображения со спутника QUICKBIRD с разрешением 0,60 м (Греция, Афины)

* 12 января 2006 г. компания OrbImage официально объявила о завершении процесса слияния с компанией Space Imaging. Образована новая компания GeoEye, которая будет предоставлять полный спектр услуг, связанных с получением, обработкой и распространением данных со спутников IKONOS, OrbView-2, Orbview-3 и перспективного спутника OrbView-5. — Прим. ред.

ми, а в тех случаях, когда исходное изображение предоставляется с уровнем предварительной обработки космических снимков типа Basic, дополнительно возможна обработка изображения с использованием строгой модели камеры, так как с космическим снимком предоставляется и вспомогательная орбитальная информация.

Кроме того, компания DigitalGlobe предоставляет космические снимки со спутника QUICKBIRD с различными уровнями предварительной обработки (см. «Геопрофи». — 2005. — № 6. — С. 21–24. — *Прим. редакции*), которые включают:

- Basic (базовый);
- Standard (стандартный);
- Standard Ortho Ready (стандартный, подготовленный к ортотрансформированию);
- Ortho (ортотрансформированный).

Первые три типа изображений могут использоваться для последующей геометрической коррекции, в то время как для последнего типа ортотрансформирование выполняется только компанией DigitalGlobe.

Космические снимки типа Basic имеют наименьший уровень предварительной обработки и включают радиометрическую коррекцию и коррекцию искажений датчика. Данные этого типа можно приобрести только в виде целого кадра. Космические снимки с уровнем обработки Basic поставляются вместе с файлом данных поддержки изображения (ISD — Imagery Support Data), который содержит: основные метаданные изображения, пространственные параметры, эфемериды и информацию о модели камеры. Используя этот файл, можно провести ортотрансформирование изображения с применением строгой модели камеры. Кроме того, можно воспользоваться более простым методом и обработать изображение с помощью

обобщенной модели камеры спутника в виде файла RPC.

Космические снимки типа Standard представляют собой цифровые космические снимки с уровнем предварительной обработки Basic, которые трансформированы на поверхность Земли и приведены к картографической проекции. В изображение внесены поправки за рельеф с использованием приближенной цифровой модели местности (ЦММ). Заявленная точность определения плановых координат составляет $CE90\% = 23$ м (плановое положение любой точки на снимке с вероятностью 90% будет находиться в круге радиусом 23 м и с центром, совпадающим с истинным положением точки. — *Прим. ред.*), исключая любые топографические смещения и угол отклонения от надира. Поскольку изображение было необратимо искажено применением приближенной ЦММ, оно не может быть использовано для дальнейшего точного ортотрансформирования. Снимки типа Standard, в первую очередь, предназначены для пользователей, которые нуждаются в пространственных данных невысокой точности, и не планируют выполнение геометрической коррекции изображений собственными силами.

Космические снимки типа Standard Ortho Ready можно рассматривать как промежуточное изображение между Basic и Standard. В исходные данные внесены те же самые исправления, что и в снимки типа Standard, но при геометрической коррекции не использовалась приближенная ЦММ. Поэтому эти изображения можно использовать для последующей геометрической коррекции с использованием файла RPC и детальной ЦММ. Изображения типа Standard Ortho Ready предлагаются в виде целой сцены или ее части.

▼ Геометрическая коррекция с использованием обобщенной аппроксимирующей функций RPC

Рассмотрим возможности последующей геометрической коррекции космических снимков методом, использующим типовую модель камеры спутника в виде обобщенных аппроксимирующих функций RPC. Рейтинг метода, основанного на RPC, повысился в среде специалистов, занимающихся фотограмметрией и обработкой данных ДЗЗ, благодаря тому, что был принят для обработки данных ДЗЗ в компаниях DigitalGlobe и Space Imaging.

В отличие от физической модели, требующей знания параметров конкретной камеры, типовая модель не зависит от типа камеры, и не требует точных физических значений параметров процесса получения изображения. Для того, чтобы использовать модель камеры спутника в виде обобщенных аппроксимирующих функций необходима цифровая модель рельефа (ЦМР), особенно при обработке космических снимков равнинных районов. Точность пространственного положения объектов на космических снимках после геометрической коррекции может быть повышена, если при обработке использовать одну или несколько наземных точек привязки (GCP — Ground Control Points).

Алгоритм обработки с использованием функции RPC поддерживается несколькими программными пакетами. Программный комплекс ENVI (Environment for Visualizing Images) для обработки данных дистанционного зондирования, разработанный компанией Research Systems, Inc. (США), позволяет получать более высокие результаты при обработке этим методом за счет использования многочленов обобщенной аппроксимирующей функ-

ции различного порядка.

Рассмотрим результаты тестирования этого метода, приведенные в статье Ф. Вольпе (F. Volpe) из компании Eurimage S.p.A. (Италия) «Геометрическая обработка данных дистанционного зондирования высокого разрешения со спутника QuickBird» (www.ipi.uni-hannover.de). Тестирование заключалось в обработке отдельных полных сцен космических снимков с уровнем обработки Basic, полученных в панхроматическом режиме для областей, расположенных в нескольких странах Европы, с различной морфологической ситуацией и с различным качеством используемых вспомогательных данных (GCP и ЦМР). Изображения, включенные в обработку, были получены с углом отклонения от надира менее 15°.

В качестве дополнительных данных использовались:

— топографические карты масштаба 1:5000 в растровом виде, отсканированные с размером пиксела 0,3175 м, и ЦМР в растровом формате, полученная на основе тех же карт с шагом 10 м и с точностью LE90% < 5 м (отклонение высоты точки от истинного значения с вероятностью 90% не превзойдет 5 м. — Прим. ред.);

— наземные точки привязки со средней квадратической ошибкой (СКО) < 1 м в плане и < 2 м по высоте.

Методика обработки результатов тестирования была одинакова для всех сцен. Прежде всего, был сформирован набор пунктов. Для каждого пункта были вычислены пространственные координаты (по соответствующим картам или по данным GPS) и координаты образцов/строк изображений. Пункты были отобраны таким образом, чтобы они были равномерно распределены по кадру и включали различные высоты. При обработке каждого кадра использовалось до 88 пунктов.

Затем из первичного набора было выбрано фиксированное количество наземных точек привязки (GCP), стараясь сохранить равномерное распределение по кадру. Оставшиеся пункты из первичного набора рассматривались как контрольные точки. Затем проводилось ортотрансформирование с применением моделей камеры спутника в виде обобщенных аппроксимирующих функций RPC. При обработке результатов применялись многочлен нулевого порядка для менее, чем пяти GCP, и многочлен первого порядка — для пяти или более GCP. Используя полученные данные, вычислялась СКО для каждой контрольной точки.

Полученные при тестировании результаты показали зависимость окончательной геометрической точности от качества вспомогательных данных, используемых при ортотрансформировании, а также от числа GCP, использованных при анализе. Нет необходимости рассматривать большое количество GCP, так как при использовании более 10–15 точек точность заметно не повышается. Ортотрансформирование, основанное на более точных дополнительных данных, показывает более высокую точность с увеличением количества GCP (рис. 2). В этом случае СКО приближается к 1 м для трех обработанных областей. Подобная тенденция наблюдается для изображений, обработанных с менее точными GCP и ЦМР, но для этих случаев СКО приближается к 2 м.

▼ Другие методы геометрической коррекции

Использование RPC является только одним из методов выполнения ортотрансформирования данных QUICKBIRD. Могут применяться и другие методы ортотрансформирования, в том числе:

- Basic с использованием строгой модели датчика;
- Standard Ortho Ready по методу RPC;

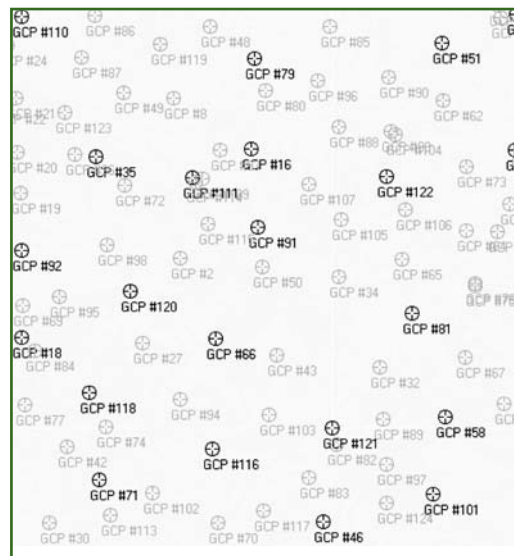


Рис. 2

Пример распределения GCP (черные) и контрольных точек (серые) для кадра QUICKBIRD

— Standard по методу RPC.

Теоретически для одного и того же кадра QUICKBIRD достижимые уровни потенциальной геометрической точности отличаются в зависимости от используемого метода.

В гипотетическом ранжировании лучшими результатами должны быть те, которые получают с использованием изображений типа Basic и применением строгой модели датчика с современными фотограмметрическими методами. Эта методология требует разработки программного обеспечения для расчета модели камеры QUICKBIRD. Можно использовать более обобщенную модель, например, модель Тотина (Toutin Model), уже существующую в некоторых программных продуктах. Эта модель является строгой трехмерной параметрической моделью и исправляет геометрические искажения, вызванные пространственным положением камеры во время съемки.

Второе положение в гипотетическом ранжировании по точности занимает изображение типа Standard, обработанное по методу RPC. RPC получены при

использовании строгой модели, но использование метода RPC можно рассматривать как «модель модели», таким образом потенциально вводя небольшое ухудшение в результаты.

Эти способы требуют, чтобы обработка была выполнена на полном кадре, который покрывает область площадью приблизительно 16,5х16,5 км. Также можно использовать другие способы обработки к части целого кадра, так как изображения типа Standard и Standard Ortho Ready доступны для приобретения по частям исходного кадра.

Третье положение в гипотетическом ранжировании занимает обработка по методу RPC изображения типа Standard Ortho Ready, для которого геометрическая обработка была частично выполнена в процессе его создания, но без использования ЦММ. Согласно внутренним тестам, выполненным в компании EurImage, результаты, достигнутые для полной единичной сцены этого продукта,

покрывающей область с достаточно пересеченным рельефом, очень похожи на те, которые были получены при обработке изображения типа Basic по методу RPC. Согласно спецификациям компании DigitalGlobe, результаты, которые могут быть получены, должны быть немного хуже, чем при использовании метода RPC с изображением типа Basic.

Последнее положение в ранжировании занимает обработка изображения типа Standard. Так как в этом случае изображения были обработаны с применением приближенной ЦММ, введенные искажения не могут быть удалены даже при дальнейшей геометрической обработке по методу RPC. Достижимая геометрическая точность зависит от морфологии рельефа и быстро уменьшается, когда рельеф становится более сложным.

Выбор метода обработки зависит от необходимой точности, доступного программного обеспечения для обработки, морфологии и размеров обрабатываемой

области, а также качества доступных вспомогательных данных. Например, когда никакие вспомогательные данные не доступны, лучшее решение может состоять в том, чтобы полностью исключить геометрическую обработку и использовать уже обработанные изображения Standard.

RESUME

It is possible to improve space imagery accuracy by its correction for geometric distortions. Both data suppliers and data users can fulfill this correction. The article introduces all the types of the QUICKBIRD images offered by the DigitalGlobe and its dealers with the different levels of preprocessing as well as the possibilities of this data subsequent correction for geometric distortions. A description in detail is given for both the geometrical correction technique based on the RPC files and this technique testing results. A hypothetical ranging is also given for the other data correction techniques aimed at the geometric distortion elimination.



QUICKBIRD
 IKONOS
 ORBVIEW
 EROS
 SPOT
 IRS
 LANDSAT
 ASTER
 RADARSAT



Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором мировых лидеров в области дистанционного зондирования – компаний DigitalGlobe, Space Imaging, OrbImage, SpotImage, ImageSat International, Геологической Службы США, предлагая российским заказчикам цифровые изображения, полученные со спутников QUICKBIRD, IKONOS, ORBVIEW, EROS, SPOT, IRS, RADARSAT, ASTER, LANDSAT и др., а также услуги по их тематической обработке и выполнению проектов.

Программное обеспечение для обработки данных дистанционного зондирования - ENVI, IDL, IAS и др.

**Компания «Совзонд» —
 точный взгляд на мир**

**(495)514-83-39
 (495)623-30-13
 sovzond@sovzond.ru
 www.sovzond.ru**

ГИС «НЕДВИЖИМОСТЬ» — СИСТЕМА УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

А.В. Железняков (КБ «Панорама»)

В 1986 г. окончил факультет прикладной математики Харьковского ВВКИУРВ им. Н.И. Крылова. После окончания училища проходил службу в Топографической службе ВС РФ. В настоящее время — президент КБ «Панорама».

Во многих регионах Российской Федерации, включая муниципальные образования, ведутся проекты по созданию автоматизированных систем государственного учета объектов недвижимости. Целью внедрения таких систем является более полное и точное описание объектов недвижимости и, как следствие, увеличение поступлений средств по земельному налогу и налогу на имущество.

Специалистами КБ «Панорама» для создания и ведения единого реестра объектов недвижимости разработана геоинформационная система «Недвижимость». Она обеспечивает решение следующих основных задач:

- инвентаризация имущества и ресурсов недвижимости;
- информационная поддержка принятия управленческих решений;
- оптимизация работ государственных и муниципальных служб;
- улучшение взаимодействия государственных и коммерческих структур;
- повышение налоговых сборов на имущество и по операциям с недвижимостью, а также платы за коммунальные услуги.

Картографический материал в системе создается и редактируется с использованием возможностей ГИС «Карта 2005».

Основными функциями ГИС

«Недвижимость» являются:

- учет объектов недвижимости;
- учет земельных участков;
- привязка информации об учтенных объектах к объектам электронной карты (рис. 1);
- отображение информации о земельном участке и его положения на электронной карте;
- поиск и отображение макетов, фотографий, поэтажных планов (рис. 2);
- создание и настройка отчетов на основании хранимых учетных данных;
- ведение справочников и классификаторов;
- формирование и выполнение поисковых запросов;
- получение метрических характеристик объектов недви-

жимости на основе данных электронной карты (длина, ширина, площадь, периметр, координаты и т. д.).

Для описания объекта недвижимости используется свыше 80 параметров. Атрибутивная база данных построена на основе архитектуры «клиент-сервер», характерной особенностью которой является перенос вычислительной нагрузки на сервер базы данных (Firebird) и максимальная разгрузка клиента от вычислительной работы, а также существенное укрепление безопасности данных как от злонамеренных, так и просто ошибочных изменений.

Отчеты, сформированные системой, представляют собой файлы в формате XLS, а их про-

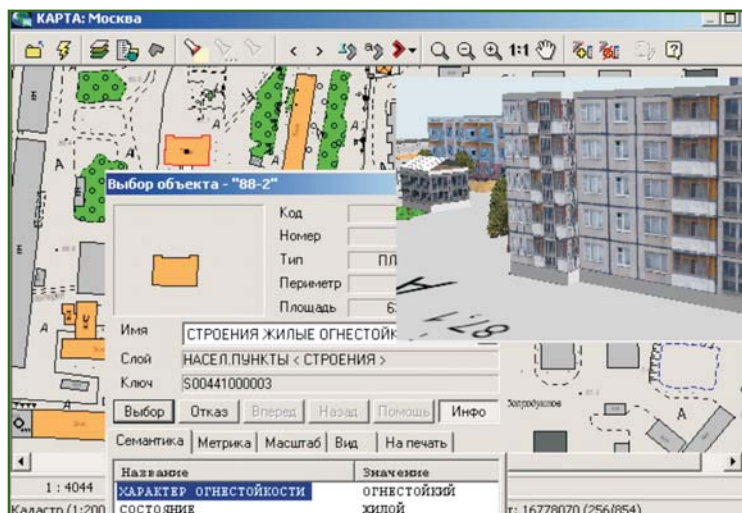


Рис. 1

Информация об учтенном объекте и его положение на электронной карте

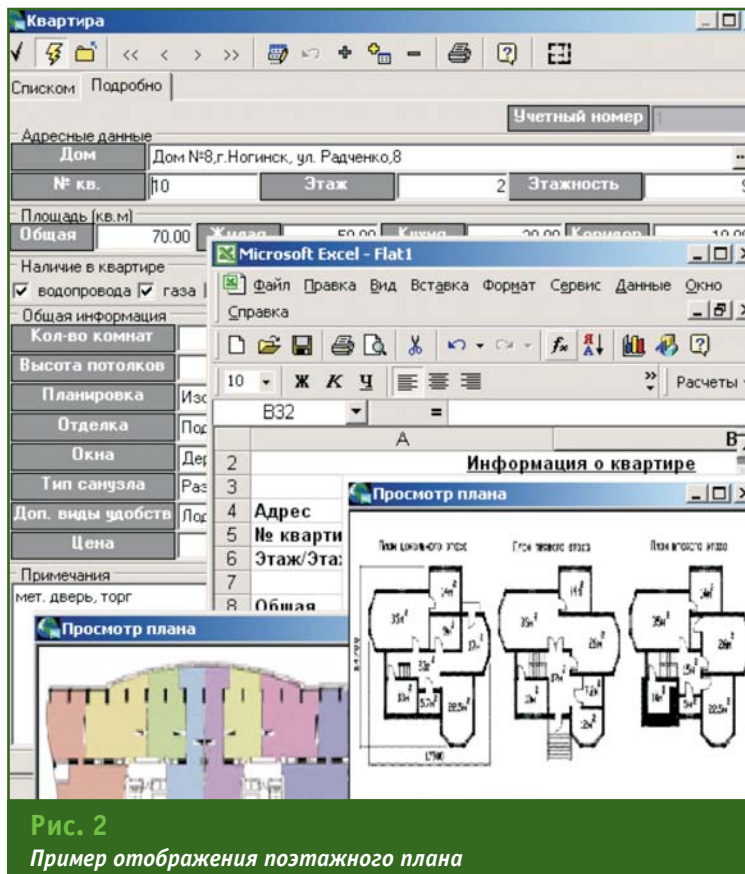


Рис. 2
Пример отображения поэтажного плана

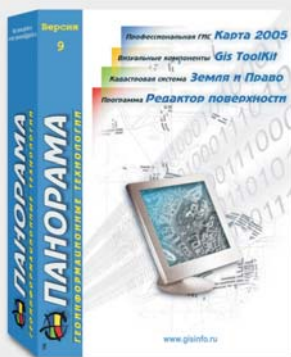
смотр, форматирование и печать выполняются с помощью функций приложения Microsoft Office.

Удобное представление информации, подробное описание объектов недвижимости, формирование и выполнение поисковых запросов, создание и настройка отчетов на основании хранимых учетных данных и другие возможности делают работу с ГИС «Недвижимость» доступной и наглядной для пользователей.

RESUME

A new geoinformation system developed by the «Panorama» Design Bureau is described in brief. The main functions of the «Nedvizhimost» GIS as well as the tasks being solved are listed. It is stressed that the cartographic material is created and edited based on the «Karta-2005» GIS capabilities.

TM **КБ ПАНОРАМА**
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



- Геоинформационные системы и ГИС-приложения для Windows, Linux, Pocket PC 2003, ОС-РВ, QNX и др.
- 3D – моделирование.
- Обработка геодезических измерений и формирование землеустроительной документации.
- Земельный кадастр и землеустроительная документация.
- Кадастр объектов недвижимости.
- Подготовка карт к изданию.
- Программное обеспечение для разработки собственных ГИС.
- ГИС инструментарий и разработка веб-приложений с использованием Microsoft Visual Studio .NET

Москва, Б.Толмачевский пер., д.5
тел.: (495) 739-0245, факс: (495) 739-0244, e-mail: kb@gisinfo.ru, panorama@gisinfo.ru

www.gisinfo.ru

ПРАКТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ SBAS

Е.И. Суницкий (МИИГАиК)

В 2001 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». С 2001 г. по настоящее время — инженер-геодезист в составе группы тестирования программно-аппаратных средств фирмы THALES Navigation (Ashtech, Magellan). Аспирант МИИГАиК.

Целью настоящей статьи является практическая оценка эффективности применения широкозонных систем спутниковой дифференциальной навигации (SBAS — Satellite-Based Augmentation System) совместно с GPS (более подробно о системах SBAS см. Геопрофи. — 2005. — № 3. — С. 12–14 — *Прим. ред.*). Для выполнения поставленной цели был использован спутниковый приемник GPS/SBAS DG-14/16 компании THALES Navigation (США), позволяющий работать в двух режимах в зависимости от настроек. Исследования были проведены на двух пунктах: в Москве с системой EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) и в Санта Кларе (Калифорния, США)

с системой WAAS (Wide Area Augmentation System).

Рассмотрим графики, показывающие изменения широты относительно точного значения в автономном и скорректированном режимах для 24-часового периода времени на пункте в Москве (рис. 1 и 2). Приведем аналогичные графики для изменения широты на пункте в Санта Кларе (рис. 3 и 4).

Из графиков, представленных на рис. 1 и 2, видно некоторое, хотя и незначительное, улучшение в сходимости вычисляемой координаты (широты) при работе в скорректированном режиме с системой EGNOS. SBAS-коррекции были применены лишь частично, потому что исследуемый приемник находился далеко за

пределами станций слежения широкозонной системы. В табл. 1 приведены результаты

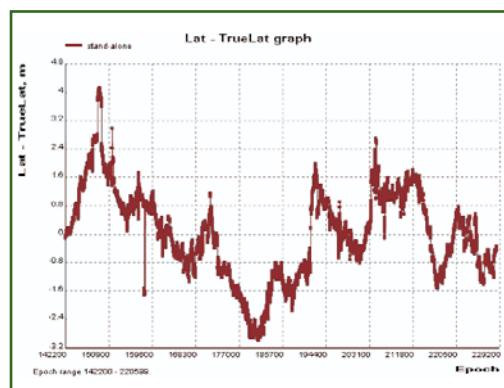


Рис. 1
Изменение широты относительно точного значения при автономном режиме работы приемника (GPS) на пункте в Москве

Статистическая оценка результатов измерений, выполненных на пунктах в Санта Кларе и Москве

Таблица 1

Статистические параметры	Москва		Санта Клара	
	автономный	EGNOS	автономный	WAAS
Расхождение между средним и точным значениями в плане, м	0,4	0,3	1,7	0,5
Расхождение между точным и средним значениями по высоте, м	1,0	0,8	1,9	0,5
Радиус круга, в который попадают 50% измерений в плане (R50), м	1,4	0,9	2,1	0,9
Радиус круга, в который попадают 95% измерений в плане (R95), м	2,8	2,0	4,0	1,8
Полудиаметр, в который попадают 50% измерений по высоте (П50), м	1,2	0,9	2,5	1,0
Полудиаметр, в который попадают 95% измерений по высоте (П95), м	3,3	2,5	6,8	3,2
СКО в плане, м	1,6	1,1	2,4	1,1
СКО по высоте, м	1,5	1,3	3,6	1,6

статистической оценки измерений, которые показывают, что работа приемника с использованием коррекций дает лучшие ха-

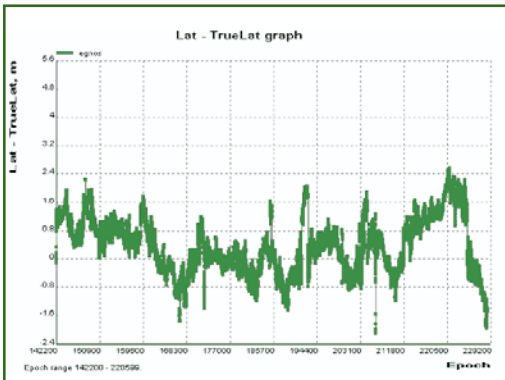


Рис. 2
Изменение широты относительно точного значения при скорректированном режиме работы приемника (GPS и EGNOS) на пункте в Москве

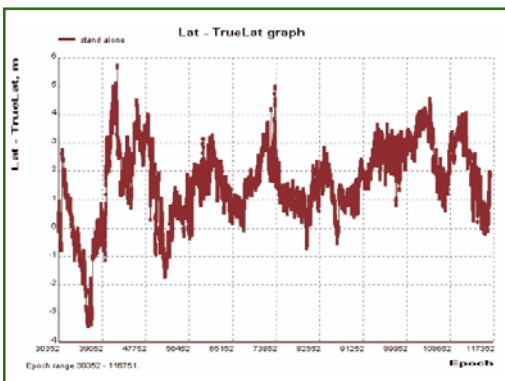


Рис. 3
Изменение широты относительно точного значения при автономном режиме работы приемника (GPS) на пункте в Санта Кларе

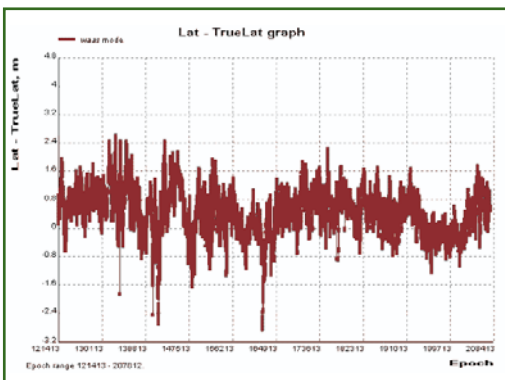


Рис. 4
Изменение широты относительно точного значения при скорректированном режиме работы приемника (GPS и WAAS) на пункте в Санта Кларе

Эффективность применения SBAS-коррекции Таблица 2

Статистические параметры	Э, %	
	EGNOS*	WAAS
R50	39,8	56,9
R95	30,3	54,7
П50	22,3	57,7
П95	25,8	53,1
СКО в плане	33,1	56,2
СКО по высоте	13,4	55,0

***Примечание.** Более низкая эффективность системы EGNOS, по сравнению с системой WAAS, обусловлена не низким качеством системы, а значительным удалением исследуемого приемника GPS от станций слежения, входящих в европейскую широкозонную систему.

рактеристики. Таким образом, данный эксперимент не является характерным примером в отношении потенциальной точности систем SBAS. Он был проделан лишь для сравнения.

На графиках, представленных на рис. 3 и 4, видно заметное улучшение при вычислении координаты (широты) в результате использования коррекций от геостационарного спутника системы WAAS. Отклонения скорректированных координат от точного значения гораздо меньше, чем в автономном режиме. Как видно из табл. 1, работа с использованием коррекций дает заметное улучшение как плановых, так и высотных составляющих.

Однако результаты, полученные на пункте в Санта Кларе, несколько хуже, чем в Москве. Это обусловлено тем, что условия приема на этих пунктах были различны, а именно: рядом с антенной, расположенной в Санта Кларе, имеются столбы, шести с антеннами и другие подобные заграждения. Условия же приема GPS-сигналов в Москве в этом отношении более благоприятны.

Так как целью статьи является оценка эффективности применения SBAS-коррекции, то вычислили ее для каждого пункта отдельно. Эффективность Э будем вычислять по формуле:

$$Э = [(СП_{автономный} - СП_{SBAS}) / СП_{автономный}] \times 100\%$$

где СП — тот или иной статистический параметр измерений.

Результаты вычислений приведены в табл. 2, откуда видно, что эффективность при использовании системы EGNOS составляет 33,1% для плана и 13,4% для высотной компоненты, а при использовании системы WAAS — 56,2% и 55,0%, соответственно. При этом следует отметить, что при использовании SBAS-коррекции в неблагоприятных условиях (EGNOS) происходит лишь частичное улучшение точности определения координат, в то время как полностью рабочая система (WAAS) приводит к увеличению точности более чем в два раза.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют с уверенностью говорить о перспективности применения широкозонных систем дифференциальной навигации для увеличения точности и надежности спутниковых навигационно-геодезических определений. Использование таких систем может быть применено при решении задач точной навигации, ГИС, разведке полезных ископаемых и т. д.

RESUME

The efficiency assessment results of using the wide area systems of satellite navigation (EGNOS and WAAS) together with GPS are given. The results obtained show that wide area satellite-based augmentation systems are promising for improving the satellite navigation-geodetic positioning accuracy and reliability.

ПРИМЕНЕНИЕ КАЛИБРОВОЧНЫХ РАЙОНОВ ПРИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ СО СПУТНИКОВЫМИ ПРИЕМНИКАМИ GPS

А.В. Войтенко (Западно-Сибирский филиал ФГУП «Госземкадастръемка»–ВИСХАГИ, Омск)

В 2003 г. окончил землеустроительный факультет Омского государственного аграрного университета по специальности «инженер-геодезист». После окончания института работает в Западно-Сибирском филиале ФГУП «Госземкадастръемка»–ВИСХАГИ, в настоящее время — ведущий инженер технического отдела. Аспирант кафедры геодезии Омского государственного аграрного университета.

В практике топографо-геодезических работ различного назначения широко используются геодезические спутниковые приемники GPS компании Trimble Navigation (США). Обработка результатов измерений с помощью этих приемников выполняется с помощью программы Trimble Geomatics Office (TGO), в основе которой лежит алгоритм Wave, разработанный Дельфийским университетом на базе Lambda-метода (<http://enterprise.lr.tudelft.nl/mgr>). Данный метод предназначен для высокоточного вычисления пространственного вектора по биениям фаз несущих частот. Для работы Wave-алгоритма требуются одновременные измерения двумя приемниками, причем, каждый из них должен наблюдать одноименное созвездие спутников. Кроме того, необходимо, как минимум, четыре спутника. При фиксированной длине базовой линии погрешность определения длины вектора составляет несколько миллиметров. Для этих целей в TGO используется модуль «GPS-обработка базовых линий». Дальнейшая обработка по уравниванию сети, кроме длины вектора, требует и его направления в

пространстве, т. е. положение вектора относительно осей исходной системы координат WGS–84. Сложность возникает при вычислении параметров, определяющих положение вектора в пространстве в системе координат, отличной от WGS–84.

В Российской Федерации при выполнении топографо-геодезических работ требуется определять координаты в государственной или местной системах координат. Поэтому для вычисления координат по результатам спутниковых измерений, выполняемых с помощью приемников GPS, требуется привязка к пунктам государственной геодезической сети (ГГС). Известно, что координаты пунктов ГГС получены по результатам блочного уравнивания и имеют неизбежные искажения на каждом локальном участке уравнивания. Т. е. в координатах любого пункта ГГС присутствуют неизбежные погрешности, называемые ошибками исходных данных.

Кроме того, существуют ошибки измерений. Применительно к вычислению пространственных векторов можно сказать, что при увеличении расстояния между одновременно стоящими приемниками ухудша-

ются условия измерений. Эти условия определяются геометрическим расположением спутников на небесной сфере относительно каждого из приемников, а также влиянием ионосферы на определение псевдодальностей от приемника до спутника.

В силу того, что расстояния до спутников неизмеримо больше расстояния между приемниками, влияние геометрического построения спутников относительно каждого из приемников будет мало изменяться с расстоянием. Влияние же ионосферы на вычисление псевдодальностей от каждого из приемников обусловлены рядом причин.

При использовании одночастотных приемников значение поправки за искажения сигналов в верхних слоях ионосферы вычисляется приемником в момент измерений и учитывается им же при вычислении псевдодальностей до спутников. При использовании двухчастотных приемников влияние ионосферы при вычислении псевдодальностей исключается. Влияние же нижних слоев атмосферы учесть или исключить намного сложнее. Однако известно, что минимальное влияние такого рода на сигнал со спут-

ника происходит, когда он находится в зените относительно принимающего устройства, и возрастает при увеличении зенитного расстояния спутника относительно точки наблюдения (www.gasu.ru/resour/eposobia/posob/serapinas/7.htm). Для того, чтобы отсечь измерения от неблагоприятных спутников при спутниковых наблюдениях используют маску возвышения. Если спутник находится ниже области, которую отсекает маска возвышения, сигналы с такого спутника приниматься не будут. Оптимальной считается маска возвышения в 13–15°. Чем ближе спутник к границе маски возвышения, тем сильнее влияние нижних слоев атмосферы на измерения.

Минимизировать ошибки измерений можно, соблюдая технологию работы со спутниковыми приемниками. Основными требованиями этой технологии является время стояния приборов и

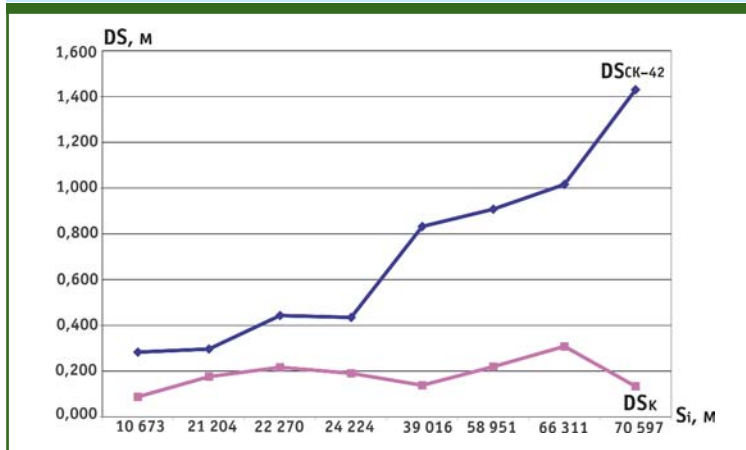
максимально допустимое расстояние между базовым и подвижным приемниками, при каждом способе съемки (статика, быстрая статика, кинематика). Для одночастотных приемников в режиме быстрой статика максимально допустимое расстояние составляет 20 км при времени стояния 40–60 мин, в зависимости от условий наблюдений (www.agr.ru/gps/gps4/gis43.htm). Для двухчастотных приемников теоретически расстояние не ограничивается. Технология обработки спутниковых измерений допускает определение координат новой точки, используя один исходный пункт. В большинстве случаев для двухчастотных приемников предельным считается расстояние в 50 км. Такие расстояния незначительно влияют на конфигурацию созвездия спутников, а, следовательно, изменение ошибки, возникающей при расположении спутников вблизи маски возвышения, будет незначительным.

При выполнении спутниковых наблюдений можно получить координаты определяемой точки с большой точностью, зная координаты исходного пункта, например, пункта ГГС. Но так как в большинстве случаев координаты этого пункта уже сами по себе ошибочны, то на расстоянии от него в несколько десятков километров определяемый пункт также будет иметь ошибку, составными частями которой будут ошибки, описанные выше. При этом ошибка определяемого пункта будет зависеть от расстояния и ошибки исходных данных. Выходом в данной ситуации может быть создание новой системы координат на локальный участок работ, используя пункты ГГС. Такая система координат будет приближена к исходной системе, повторяя те же искажения, что и исходные пункты ГГС. В программе TGO новая система координат для конкретного участка называется калибровочным районом. В этой системе координат при использовании одного исходного пункта можно вычислять координаты измеренных от него точек с большей точностью. Следует заметить, что это возможно лишь в пределах калибровочного района.

С целью практической оценки возможности применения калибровочных районов в практике топографо-геодезических работ были проведены исследования фактической точности определения координат с использованием калибровочных районов и без них. Было выбрано три участка, расположенных в разных районах местности. Количество пунктов ГГС на каждом участке колебалось от 4 до 8. Для каждого участка создавался калибровочный район, и, одновременно с этим, координировались точки в пределах этого района. После этого вычислялись параметры новой системы координат. Кроме того, от точки, определенной

Результаты оценки точности определения координат

Номер точки	$DX_{СК-42}$	$DY_{СК-42}$	DX_K	DY_K	S_i
1	0,277	-0,346	0,206	0,067	10672,672
2	-0,897	-0,140	0,145	0,165	21204,377
3	-0,191	-0,227	0,164	-0,064	22770,010
4	0,243	-0,145	0,069	-0,054	24224,175
5	0,245	0,359	0,172	-0,082	39015,905
6	-1,394	0,318	-0,123	0,051	58950,840
7	-0,897	-0,140	0,145	0,165	66310,635
8	-0,704	0,444	-0,138	0,001	70596,651



из спутниковых наблюдений, решалась обратная задача по определению координат пунктов ГГС. Задача решалась в двух системах координат: во вновь созданной и в СК-42, в шести-градусной зоне, характерной для данного района местности. Затем сравнивались координаты каждого пункта ГГС, полученные в той и другой системах координат, с координатами, взятыми из каталога. Результаты оценки точности определения плановых координат одного из исследованных участков представлены в таблице и на рисунке, где $DX_{СК-42}$, $DY_{СК-42}$ — отклонения координат пунктов ГГС, вычисленных в СК-42, от значений в каталоге; DX_k , DY_k — отклонения координат пунктов ГГС, вычисленных с помощью калибровочных районов, от значений в каталоге; S_i — расстояние от исходного пункта до определяемой точки; $DS_{СК-42}$, DS_k — отклонения вы-

численных расстояний от их значений из каталога.


Полученные результаты говорят о том, что при вычислении координат определяемой точки от точки с известными координатами (базовой точки) ошибка плановых координат возрастает при удалении от исходной (базовой) точки. При вычислении координат определяемой точки в калибровочном районе удаление этой точки от исходной (базовой) точки не влияет на распределение ошибок определения ее плановых координат. Эти ошибки распределяются по определенному закону, характерному для построенной модели новой системы координат (калибровочного района). Однако, если координаты пункта ГГС, включенного в определение параметров новой системы координат, ошибочны, то построенная модель системы координат в месте расположения этого пункта также будет ошибочна. Опре-

деление новых пунктов в этом месте модели от одной базовой точки будет содержать ошибку этого («плохого») пункта ГГС.

Применение калибровочных районов значительно снижает значение ошибки координат пунктов, определенных от одной базовой точки. Заменой калибровочного района может быть проект, содержащий пункты ГГС, определяющие параметры новой (локальной) системы координат, а также пространственные GPS-векторы от этих пунктов до базовой точки.

RESUME

Site calibration option of the Trimble Geomatics Office software is discussed. Results are given in the form of graphics and tables. Recommendations for this module usage are presented. Additionally optimal observation conditions for the two spaced satellite receivers are considered.



ВЫБЕРИ НУЖНЫЙ

РАКУРС

Программное обеспечение
PHOTOMOD®

Компания "Ракурс" является разработчиком цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD, занимающей лидирующие позиции в России и широко распространенной за рубежом. PHOTOMOD позволяет выполнить весь спектр фотограмметрических работ: создание цифровых моделей рельефа, ортофотопланов и цифровых карт на основе аэро- и космических изображений.

Фотограмметрические
ПРОЕКТЫ


Мы предлагаем все виды фотограмметрической обработки данных аэро- и космосъемки: создание высокоточных цифровых моделей рельефа, ортотрансформированных изображений, 2D и 3D векторизацию объектов. Мы обладаем достаточными ресурсами для выполнения работ любого объема и уровня сложности.

Данные дистанционного зондирования
SPOT

Компания РАКУРС является официальным дистрибьютором данных SPOT. Снимки SPOT - оптимальные исходные данные для картографирования больших территорий.

Программные продукты
ПАНОРАМА


Компания РАКУРС является официальным дистрибьютором геоинформационных технологий ПАНОРАМА.



Приглашаем Вас посетить наш стенд на 3 Международном промышленном форуме **GEOFORM+**

2006

14-17 марта
КВЦ "Сокольники"
Павильон 3
Стенд № 1.2



Тел. +7 495 928-2001, 623-9633, Факс: +7 495 928-6118, E-mail: info@racurs.ru, Internet: www.racurs.ru

«ГЕОКАД ПЛЮС» — 15 ЛЕТ НА РЫНКЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСА КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПО УЧЕТУ ЗЕМЛИ И НЕДВИЖИМОСТИ

Г.В. Горн («Геокад плюс», Новосибирск)

В 1985 г. окончил НИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института до 1992 г. работал в НИИ прикладной геодезии заведующим лабораторией. С 1992 г. по настоящее время — директор ООО «Геокад плюс». Почетный геодезист.

В декабре 2005 г. ООО «Геокад плюс» отметило 15-летнюю годовщину со дня основания. За это время был пройден значительный и порой трудный путь от малого предприятия с несколькими штатными работниками до вполне сформировавшейся фирмы численностью около 60 человек, филиалом в Красноярске (штат около 20 человек) и рядом представителей на территории Урала, Сибири и Дальнего Востока.

Все эти годы коллектив, благодаря правильной расстановке акцентов на качестве предоставляемых услуг, их количестве и завершенности для конечного пользователя, создавал и развивал имидж фирмы.

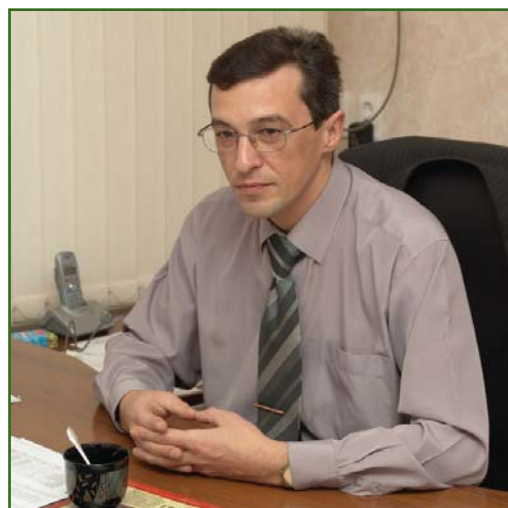
Начав деятельность как разработчик программных продуктов и технологий в области земельного кадастра, уже в середине 1990-х гг. фирма приступила к активному расширению сфер деятельности. Поставка геодезического и навигационного оборудования, особенно новых технологий, таких как приемники GPS и безотражательные тахеометры, консультирование и помощь в

их освоении, выполнение геодезических работ — все это позволило объединить отдельные услуги в полноценные комплексные решения. Такие комплексные решения — от сбора данных в поле до внедрения готовой информационной системы со сформированным цифровым банком семантических и пространственных данных — становятся все более привлекательными для клиентов.

В настоящее время «Геокад плюс» продолжает специализироваться в области автоматизации и предоставления услуг на рынке земельно-имущественных отношений как для муниципальных органов управления, так и для крупных предприятий и корпораций. Сфера деятельности фирмы достаточно широка и включает следующие услуги:

- полный комплекс геодезических и землеустроительных работ с подготовкой необходимой документации и постановкой на государственный кадастровый учет;

- проведение комплексных экономических оценок городов и муниципальных образований;



- разработка проектов территориального зонирования для установления разрешенных видов использования с подготовкой регламентов и правил застройки и землепользования;

- выполнение работ по государственной кадастровой оценке земель поселений;

- разработка и внедрение многоцелевых кадастровых систем территорий и муниципальных образований;

- создание муниципальных информационных систем, базирующихся на пространственной информации и др.

Наиболее востребованными

программными продуктами фирмы в последние годы стали кадастровые системы: «Земельный кадастр», «Реестр муниципального имущества», «Реестр БТИ», «Градостроительный кадастр», «Реестр жилого фонда», «Кадастр предприятия». Эти программные комплексы являются всеобъемлющими и конечными инструментами для автоматизации процессов формирования и ведения информационных ресурсов ряда служб и организаций, осуществляющих деятельность в сфере управления земельными и имущественными отношениями. Системы содержат все текущие и актуальные аспекты земельного, имущественного и градостроительного законодательства, которыми фирма постоянно обновляет и пополняет свои программные продукты.

Также за последние два года ООО «Геокад плюс» совместно с Департаментом имущества и земельных отношений Новосибирской области осуществило разработку АИС по учету и движению имущества, принадлежащего Новосибирской области. В настоящее время реализован первый этап комплекса работ, который предусматривает разработку как непосредственно программного продукта, так и технологии формирования банка данных.



Для Территориального управления по Новосибирской области Федерального агентства по управлению федеральным имуществом фирмой была разработана и внедрена АИС «Реестр федерального имущества (земельные участки)», позволяющая отслеживать поступление участков на основе конкурса или договора, изменение участков, этапы регистрации участков и их продажу с оформлением документов.

Разработка и внедрение программных продуктов более чем в 300 городах и муниципальных образованиях Российской Федерации и странах ближнего зарубежья, где общее число инсталляций превысило 3000, а также успешная реализация проектов по созданию муниципальных кадастровых систем в таких городах, как Находка, Иркутск, Нерюнгри, Кемерово, Новокузнецк, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Асбест, Барнаул, Бийск и т. д. позволило ООО «Геокад плюс» занять одно из ведущих мест на российском рынке геоинформационных и кадастровых систем и технологий.

Начиная с 2002 г., ООО «Геокад плюс» вышло на новый, более высокий уровень специа-

лизации: стало выступать генеральным подрядчиком на проведение полных комплексов землеустроительных работ в масштабах субъектов федерации. Впервые работы подобного масштаба были проведены на территории Новосибирской и Брянской областей (см. Геопрофи — 2004. — № 2. — С. 12–17). Привлечение нескольких десятков субподрядчиков и партнеров, от мелких частных предприятий до крупных государственных учреждений, позволило организовать эффективные и оперативные работы по таким генеральным подрядам. Для этих целей были созданы специальные подразделения, в задачи которых входит поддержка и сопровождение продуктов, техники и технологий, предоставляемых заказчику.

Основной целью работ являлась подготовка пакетов документов на землю и недвижимость предприятий и корпораций для последующей регистрации прав на земельные участки под сооружениями и объектами недвижимости и возможностью регистрации охраняемых зон объектов для формирования обременений и сервитуты. Оформление правоуста-

навливающих документов на землю и регистрация прав позволили упорядочить взаимоотношения предприятий и корпораций с землепользователями, на территории которых находятся линейные сооружения и промышленные площадки, с целью соблюдения земельного законодательства и прав на обслуживание и реконструкцию этих объектов.

В настоящее время фирма продолжает активно работать по заказам таких корпораций, как ОАО «Новосибирскэнерго», ОАО «Брянскэнерго», ОАО «Сибирьтелеком», ОАО «Ростелеком». Были выполнены топографо-геодезические работы по следующим объектам: кабельные и воздушные линии связи — более 20 тыс. км, линии электропередач от 6 до 220 кВ — более 45 тыс. км, промышленные площадки и охранные зоны — более 10 тыс. га.

Особое внимание при организации работ по землеустройству на объектах энергетического комплекса было уделено последовательности и распределению обязанностей по группам и бригадам. Организация «конвейерности» обеспечила скорость выполнения работ на определенных стадиях, а также контроль прохождения земельного участка по этапам: от межевания до передачи готового материала заказчику.

Для оперативного управления потоками заявок на межевание от заказчиков (более 15 тыс. объектов межевания и более 550 тыс. обособленных земельных участков, например, только у ОАО «Новосибирскэнерго») на основе собственного программного обеспечения специалистами фирмы было разработано специальное приложение «Объекты межевания», которое учитывает этапы процесса межевания по

каждому объекту, начиная от получения заявки от заказчика, передачи ее конкретному исполнителю, и заканчивая датой передачи выписок из ЕГРЗ и землеустроительных дел заказчику. Такой подход позволил наладить оперативный учет по контролю за прохождением и состоянием процесса на каждом этапе работ, выявить нарушение контрольных сроков, узких мест у исполнителей, мгновенное реагирование фирмы как генпрораба на ситуацию.

Кадастровый учет линейных объектов включал:

- постановку на кадастровый учет земельных участков (единое землепользование) под объектами электроэнергетики с целью присвоения кадастрового номера объекту недвижимости;

- внесение изменений и дополнений в сведения ГЗК для упомянутых земельных участков (единое землепользование), согласно результатам межевания и утвержденных администрациями муниципальных образований проектов границ этих земельных участков.

В 2005 г. ООО «Геокад плюс» получило генеральный подряд на проведение комплекса землеустроительных работ в масштабе Сибирского федерального округа. От Омска до Читы специалистами фирмы и привлеченными организациями формируются землеустроительные дела для государственной регистрации линейных объектов недвижимости ОАО «Сибирьтелеком». В конце 2005 г. фирмой, совместно с Красноярским филиалом, в срочном порядке для ввода в эксплуатацию объектов строительства были выполнены исполнительные съемки на территории 9 субъектов федерации в объеме более 8 тыс. км.



Получение таких крупных заказов сыграло ключевую роль в развитии фирмы. По сравнению с 2000 г. численность сотрудников увеличилась почти вдвое, а объемы реализации продуктов и услуг — в несколько раз. Была проведена глобальная модернизация и расширение спектра собственного оборудования.

Интенсивное развитие фирмы, а главное — качество предоставляемых услуг по достоинству оценены клиентами и партнерами фирмы многочисленными наградами и дипломами, в числе которых благодарственные письма от глав администраций ряда городов (Кемерово, Находка, Барнаул и т. д.), золотые медали Сибирской Ярмарки, сертификаты, дипломы и награды ряда общественных профессиональных объединений, таких как ГИС-Ассоциация, Межрегиональная ассоциация руководителей предприятий и др.

RESUME

In December 2005 the GeoCad Plus JSC celebrated the 15th anniversary of foundation. The company's chief tells about the successful and sometimes difficult way from a small company to the firm with about 60 employees, a branch in Krasnoyarsk and representative offices in the Urals area, Siberia and Far East.

TOPCON В РОССИИ

14–16 января 2006 г. в Лас Вегасе (США) состоялся съезд дистрибьюторов корпорации TOPCON (Япония) и выставка «CONCRETE-2006». Эти события показали гигантский (по западным меркам) рост объема продаж геодезического оборудования корпорации TOPCON за последние три года, что позволило TOPCON занять достойное место на мировом рынке среди производителей геодезического оборудования.

Редакция журнала обратилась к заместителю генерального директора, руководителю департамента геодезических технологий ЗАО «ПРИН» М.В. Филиппову с просьбой ответить на несколько вопросов.

▼ Расскажите подробнее об истории корпорации TOPCON и итогах ее деятельности в 2005 г.

Корпорации TOPCON начала свою деятельность в 1932 г. Именно тогда молодая компания Tokyo Optical Company (в будущем TOPCON) приступила к разработкам оптического оборудования. В 1936 г. был выпущен первый серийный теодолит. После тяжелых лет Второй мировой войны масштабы компании значительно сократились, а среди продукции появились приборы для фотографии, оптометрии и офтальмологии. Следует отметить, что продукция двух последних направлений составляет гордость компании и в настоящее время. Использование компонентов микроэлектронных технологий при производстве геодезического оборудования является отличительной чертой TOPCON с 1960-х гг. В 1970-х гг. компания приступила к разработке оптико-электронных геодезических приборов, а в 1980 г. на геодезическом рынке появился GTS-1 — первый электронный тахеометр от TOPCON. К этому времени относится и начало широкого распространения методов спутниковой геодезии. После не совсем удачных разработок приемника GP-SX1 (1995 г.) в 2000 г. корпорация TOPCON приобрела компанию Javad Positioning Systems, которая являлась одним из лидеров в области спутниковых навигационных и геодезических систем. Это позволило TOPCON расширить спектр предлагаемого геодезического оборудования, дополнив его спутниковы-

ми технологиями. В 2001 г. путем реорганизации была создана компания Topcon Positioning Systems (TPS, США), составной частью которой стал Московский центр (Topcon Technology Center), состоящий из коллектива лучших российских разработчиков глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС).

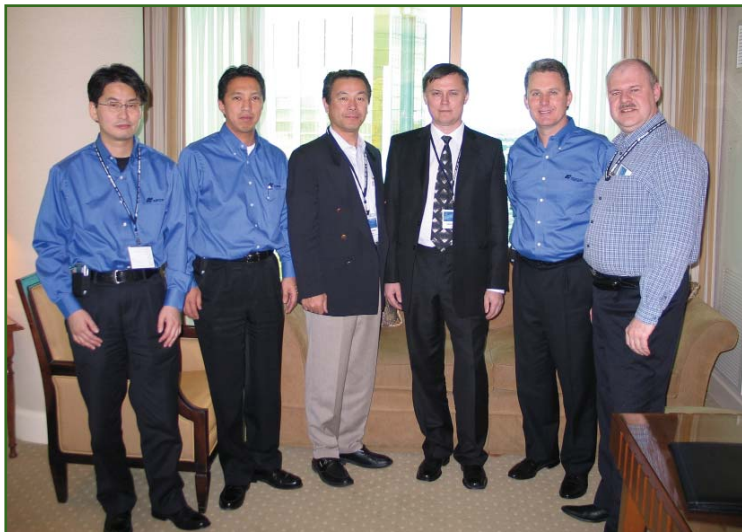
Подводя итоги, с которыми корпорация TOPCON вступила в 2006 г., можно отметить следующие.

В 2004–2005 гг. корпорацией сделан колоссальный скачок по продажам спутникового оборудования геодезического класса — более чем на 100%. В 2005 г. существенных успехов удалось добиться в создании и поставках трехмерных систем для управления строительной техникой (MCS), поскольку в последнее

время они в основном базируются на спутниковых методах высокоточного определения пространственных координат.

Доля TOPCON в мире в настоящее время составляет 20–22%. Речь идет о совокупном объеме продаж оптико-электронных приборов, спутниковых приемников, MCS и лазерных приборов для строительства. При этом корпорация поставила весьма амбициозную, хотя и всесторонне обоснованную, цель — к 2010 г. стать мировым лидером по производству и продажам перечисленного выше оборудования.

Следует отметить мощный «технологический скачок» корпорации за последние три года. Прежде всего, это создание нового чипа G3, имеющего возможность одновременного приема сигналов ГНСС: GPS, ГЛОНАСС и



Плановая встреча «в верхах». Слева направо: **Mick Yawazaki** (менеджер отдела стратегического планирования TPS), **Tony Hirayama** (вице-президент TPS), **Mamoru Takahashi** (руководитель департамента международных продаж TOPCON), **Эдуард Войнич** (вице-президент ПРИН), **Ray O'Connor** (президент TPS), **Михаил Филиппов** (заместитель генерального директора ПРИН)



Президент TOPCON Коџи Suzuki вручает вице-президенту ПРИН Эдуарду Войничу памятную стеллу за выдающийся вклад в развитие бизнеса TOPCON в России

Gallileo. Среди преимуществ новой технологии, заложенной в G3:

- прием сигналов со спутников глобальных навигационных спутниковых систем, которые работают в настоящее время и будут разворачиваться в будущем;

- динамичная настройка на лучший уровень приема сигнала со спутников (запатентовано новое поколение программного обеспечения, предназначенного для этих целей);

- высокая дискретность при приеме сигналов, которая повышает производительность и точность определения координат;

- миниатюрность чипа (его размер почти в 2 раза меньше, чем у существующих подобных систем), что позволяет создать более компактный и легкий спутниковый приемник;

- устойчивый прием сигнала со спутников в условиях сложного рельефа местности и других препятствий;

- наличие большого количества рабочих каналов;

- малая энергоемкость, обеспечивающая работу приемника без дополнительной подзарядки в течение рабочего дня.

Эти преимущества особенно отчетливо проявляются при использовании чипа G3 в системах управления строительной техникой. Это направление признано TOPCON самыми бизнес-перспек-

тивным в ближайшие годы.

Наконец, применение чипа G3, именно в этом направлении для удовлетворения постоянно меняющихся требований в строительной отрасли, укрепляет репутацию TOPCON, как мирового лидера в области спутниковых систем для высокоточного определения пространственных координат.

Президент TPS Р. О'Коннор подчеркнул важность своевременного инвестирования в технологию, на основе которой разработан чип G3: «Если вы сейчас приобретаете оборудование, в котором реализована технология G3, перед вами широко распахнута дверь в будущее. Покупая любое другое оборудование, вы всего лишь продолжаете стоять перед открытой форточкой, пока ее не захлопнут». Комментируя это высказывание, невозможно не задуматься над тем, что пользователи оборудования, опирающегося лишь на одну глобальную навигационную спутниковую систему, всегда останутся зависимыми от владельцев этой системы, особенно в беспокойном современном мире.

▼ **Какое место среди других партнеров ПРИН занимает корпорация TOPCON?**

Бесспорно сотрудничество с корпорацией TOPCON занимает доминирующее положение в геодезическом направлении нашей

компании. Оно составляет более 80% общего оборота. Особенно укрепляют наши взаимоотношения постоянное внимание со стороны первых лиц TOPCON, что позволяет в кратчайшие сроки решать любые проблемы совместного бизнеса. Мы гордимся этим и ценим нынешнее «семейное» положение. Кроме того, на укрепление позиций ПРИН немалое влияние оказывает присутствие в Москве Topcon Technology Center. С коллективом центра нас связывают теплые добрососедские отношения и ряд совместных проектов.

▼ **Каковы приоритетные направления совместной деятельности ЗАО «ПРИН» и корпорации TOPCON в России в 2006 г.?**

Наша стратегия полностью коррелирует со стратегией TOPCON — занять по истечению нескольких последующих лет лидирующее положение на российском рынке и на рынке стран СНГ.

В 2006 г. планируется решить следующие задачи:

1. Увеличить объемы продаж спутникового и оптико-электронного оборудования корпорации TOPCON.

2. Укрепить позиции по продажам лазерных приборов для обеспечения строительства и систем управления строительной техникой TOPCON.

3. Инвестировать средства на расширение дилерской сети и создание мощного сервисного центра.

Но основная «изюминка» совместной деятельности и залог успеха в будущем базируется на том, что корпорация TOPCON — это уникальный симбиоз американской деловитости и японской философии, что позволяет нам быть не просто дистрибьютором, а участвовать в создании новых технологических решений и, как следствие, быть на острие последних разработок в области геодезического приборостроения. А это дает значительный положительный заряд на последующую плодотворную работу.

нии. Номера комплектов реек и соответствующие значения параметров эталонирования вводятся на вкладке «Поправки» окна «Свойства проекта».

Кроме того, в таблицу добавлена команда для объединения ходов одного и того же класса. Команда «Объединить» доступна из контекстного меню, вызываемого правой клавишей мы-

ши при выделении строк в таблице.

В нижней таблице добавлены колонки «Температура нивелирования прямой ход» и «Температура нивелирования обратный ход», где указывается значение температуры для ходов в прямом и обратном направлениях (окно диалога «Температура нивелирования», вызыва-

емое из контекстного меню по команде «Температура»). Учет поправок в измеренные превышения по секциям выполняется автоматически при установке флажка в группе «Учет поправок в превышения» на вкладке «Поправки» окна «Свойства проекта».

Е.В. Кузьмичева
(СП «Кредо-Диалог»)

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ Спутниковые приемники GPS/ГЛОНАСС серии OEMV компании NovAtel

6 февраля 2006 г. компания NovAtel, Inc. (Канада) объявила, что в конце марта 2006 г. начнется выпуск плат OEMV-2 и OEMV-3 для нового поколения спутниковых приемников, которые будут принимать сигналы глобальных навигационных спутниковых си-

стем GPS и ГЛОНАСС.

В будущем платы смогут поддерживать режим автономного определения пространственных координат и технологию RTK с использованием ГЛОНАСС. Также планируется выпуск одностатной платы OEMV-1 для работы в системах GPS и ГЛОНАСС.

В дополнение к опции ГЛОНАСС, платы серии OEMV поддерживают:

— новые сигналы GPS: L2C и L5;

— уникальную технологию подавления многолучевости Vision Correlator (разработка NovAtel);

— расширенный программный интерфейс приложений (функция API);

— спутниковые дифференциальные сервисы L-диапазона (например, OmniSTAR).

Archer Field PC™

сверхзащищенный полевой карманный компьютер











- ОС - Windows Mobile™ 5.0
- процессор - Intel XScale PXA 270, 520МГц
- память - 64Мб RAM, флэш-диск - 128Мб
- расширения - 2 слота для карточек CF и SD
- экран - цветной, TFT, 1/4 VGA
- порты - 2*USB и 1*RS232
- аккумулятор - Li-Ion (на 20ч)
- размеры - 165x89x43мм, вес - 482гр
- диапазон температур - от -30°C до 50°C
- защищенность - по военному стандарту (IP67)

Приглашаем Вас посетить наши стенды на выставках:
 GeoForm+ 2006, Москва, 14-17 марта
 Гео-Сибирь, Новосибирск, 26-28 апреля
 GeoForm+ 2006, Казань, 24-27 мая



GPS COM
 НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
 109388, г. Москва, ул. Полбина, д. 3, стр. 1
 тел. (495) 232-28-70, факс. (495) 354-02-04
 e-mail: info@GPScom.ru, web: www.GPScom.ru



Кроме того, приемники OEMV компании NovAtel не содержат вредных веществ в составе электронных устройств, что соответствует новой экологической директиве ЕС (RoHS), которая вступит в силу в середине 2006 г.

А.Ю. Янкуш
(«GPSCoM»)

▼ **Спутниковое оборудование GPS/ГЛОНАСС Trimble R8 GNSS и Trimble NetR5**

7 февраля 2006 г. компания Trimble Navigation (США) объя-

вила о выпуске нового спутникового оборудования, включающего спутниковый приемник Trimble R8 GNSS и базовую станцию Trimble NetR5, которое позволяет принимать сигналы глобальных навигационных систем GPS и ГЛОНАСС.

В этих приборах реализована технология Trimble R-Track, которая обеспечивает прием новых сигналов GPS: L2C и L5.

Trimble R8 GNSS представляет собой многоканальный мультисистемный спутниковый приемник и антенну с интегрированным радиомодемом в едином компактном корпусе. Он обладает всеми возможностями для работы в полевых условиях, поскольку защищен, имеет малый вес и не требует кабельных соединений. Trimble R8 GNSS может использоваться как по-

движная система или как базовая станция. В опцию связи спутникового приемника Trimble R8 GNSS входит внутренний радиомодем с частотой 450 МГц для работы в качестве беспроводной базы или встроенный GSM/GPRS-модем для соединения с Интернет, при работе в качестве подвижного приемника в сети Trimble VRS.



Базовая станция Trimble NetR5 является многоканальным мультисистемным спутниковым приемником, предназначенным для использования в качестве одиночной опорной станции при создании спутниковой опорной сети.

Благодаря возможности расширения памяти, в приемнике Trimble NetR5 могут накапливаться, сохраняться и передаваться большие объемы данных. Приемник поддерживает USB-устройства, такие как модули памяти или внешние жесткие диски. Trimble NetR5 также имеет функцию FTP-Push, которая позволяет автоматически, а не вручную, безопасно выгружать файлы. Приемник может также функционировать как FTP-сервер для пользователей, желающих получать файлы вручную. Приемник имеет внутреннюю батарею, которая действует как резервный источник питания при перебоях в электросети.

Приемник Trimble R8 GNSS и базовая станция Trimble NetR5 начнут поставляться с марта 2006 г. через дилеров компании Trimble Navigation.

М.Ю. Караванов
(Московское представительство Trimble Navigation)

**ПОСТАВКА И РЕМОНТ
СОВРЕМЕННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ LEICA PENTAX TRIMBLE
SOUTH VOIF FOIF SETL SOKOL**

Приглашаем к сотрудничеству региональных партнёров на выгодных условиях.

Тел. (+7 095) 785-01-19, 785-01-20
Наш адрес: 117638 Москва,
ул. Сивашская, д.7,
"ГГА", "Синий подъезд",
3 мин. пешком
от м-ро "Нахимовский пр-т"

www.pngeo.ru email: png@sovintel.ru
ЗАО "ПНГео" ООО "ПНГ - Сервис"
ГРУППА КОМПАНИЙ ПРОМНЕФТЕГРУПП

▼ Компактные принтеры и сканеры компании PENTAX



Миниатюрный принтер, длиной 25,5 см и весом 500 г, печатает документы с разрешением 200–300 точек в термо режиме. Принтер поддерживает графику в GDI и Epson ESC/P-стандартах, совместимых с операционными системами Windows, Symbian, Mac и Linux. Кроме того, наличие инфракрасного канала дает возможность использовать его в беспроводном режиме. Тер-

мопринтеры Pocket Jet 3 и Pocket Jet 3 Plus располагают встроенным никель-металл-гидрат аккумулятором, что позволяет распечатать до 100 листов бумаги формата А4 при его полной зарядке.

Сканер DS Mobile при общих габаритах 40,6x48,3x279,4 мм и весе 340 г осуществляет сканирование с разрешением от 300 до 9600 dpi при скорости сканирования цветного изображения 12 мс/линия, черно-белого — 3 мс/линия.

Возможность работы принтера и сканера от автономных источников питания позволяет



создать на их базе мобильный офис при выполнении работ в полевых условиях.

Компания «Геотрейд» предлагает данный класс оборудования компании PENTAX (Япония), являясь его эксклюзивным дилером в России и странах СНГ.

А.В. Истомин
(«Геотрейд»)

СОБЫТИЯ

▼ 5-я Международная конференция «Лазерное сканирование и цифровая аэросъемка. Сегодня и завтра» (Москва, 9–10 декабря 2005 г.)

ГЕОЛИДАР

Пресс-релиз конференции уже был опубликован в журнале «Геопрофи» № 6-2005. Однако важность этого события как для нашей компании, так и для дальнейшего развития цифровых методов в аэросъемочных работах заставляет еще раз проанализировать итоги этого мероприятия.

Радует, что в последнее время в России все чаще проводятся крупные международные форумы по современным технологиям в области геодезии и картографии. Еще более приятно, когда организаторами подобных мероприятий выступают российские государственные ведомства, общественные организации и частные компа-

нии. Среди таких событий — прошедшая под эгидой Российского общества содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования 5-я Международная конференция «Лазерное сканирование и цифровая аэросъемка. Сегодня и завтра», ставшая заметным событием 2005 г. в области технологий ДЗЗ из космоса, цифровой фотограмметрии и аэро-



О НАЦИОНАЛЬНОЙ ГОРДОСТИ ВЕЛИКОРОССКИХ ГЕОДЕЗИСТОВ

Или опыт исследования славянофильских, западнических и упаднических тенденции в российской геоинформатике



За прошедшие с момента публикации последнего «медвежьего угла» 4 месяца мне по-прежнему не было покоя. Впрочем, обретение покоя и не входит в мои планы. Моя новая должность руководителя компании «ГеоЛИДАР», занятой продвижением на российском, и в целом постсоветском рынке передовых аэросъемочных технологий еще больше, чем раньше располагает к активному перемещению. Однако на этот раз все больше на Восток — поближе к богатым нефтью, газом, золотом, ценными сортами меха и рыбы потенциальным покупателям воздушных лазерных сканеров, цифровых аэрофотоаппаратов и прочих прелестей современной цивилизации, пришедших к нам, к сожалению, с Запада. География моих нынешних поездок — отражение экономических потребностей отрасли в достоверных и своевременных геопространственных данных: Новосибирск, Тюмень, Ташкент, Астана, Алма-Ата.

Нельзя сказать, что совсем забыто западное направление. Нет-нет, да и приходится заглядывать в Штутгарт, Париж, Дюс-

сельдорф, Кельн. И даже Тегеран появился в моей копилке, который, кстати сказать, произвел в целом очень благоприятное впечатление. Принято считать, что Восток — дело тонкое. А по-моему, не намного тоньше, чем у нас. Впрочем, углубляться в эту тему желания у меня нет. Могу сказать только, что, если вычесть политику и агрессивную риторику, у России и Ирана есть хорошие перспективы сотрудничества не только в ядерной, но и в геоинформационной сфере.

Однако, возвращаясь к теме, вынесенной в заголовок — кто мы, сегодняшние представители геоинформационного сообщества? Славянофилы¹, западники, или уже давно космополиты²? Если этот вопрос покажется кому-то ерническим — не читайте дальше, я не обижусь. Неужели вам не обидно за державу? А может вы замаскированный геодезический западник или, того хуже, безродный фотограмметрический космополит? Нет-нет не беспокойтесь, даже если так, на этот раз вам ничего не грозит. Это в уголовном кодексе 1947 г. пре-

ступлением (!) считалось «Восхваление американских технологий» (цитата, не шутка!). За это полагалась тюрьма. А сейчас восхваляйте себе, сколько хотите американские лазерные сканеры, равно как и японские тахеометры или австрийские аэрофотоаппараты.

Но как быть нам, славянофилам? Все западное любить мы не способны по определению, а с отечественным в последнее время туго. Нам остается только, преодолевая себя, всем этим пользоваться, правда, не без ущерба.

Не знаю, как вас, а меня все это очень беспокоит. Я вовсе не разделяю тезис, что здоровый экономический интерес снимает остроту национального вопроса. И уж совсем не верю, что геодезия и картография внеациональны. Часто приходится слышать: «Не важно, где собран этот тахеометр — в Урюпинске или в Иокогаме. Важно хороший он или плохой!» Такие фразы обычно произносятся с пафосом, после чего сразу же хочется запеть «Интернационал» или вспомнить библейское «ни эллина, ни иудея». И я

¹ Славянофильство — в России в середине XIX века: идейно-политическое течение, представители которого противопоставляли исторический путь развития России развитию стран Западной Европы и идеализировали патриархальные черты русского быта и культуры.

² Космополитизм — идеология так называемого «мирового гражданства», ставящая интересы человечества выше интересов отдельной нации.

разделяю эти высокие чувства! Вернее, хотел бы разделять. Но ведь о получении даже очень хорошего тахеометра нужно договориться, согласовать цену, условия поставки. А потом он все равно рано или поздно сломается и т. д., до бесконечности. И каковы бы ни были ваши убеждения, придется общаться, общаться и общаться с людьми разных национальностей и вероисповеданий, уровня общей культуры, культурных и деловых традиций. Причем учтите, в основном вам придется много ругаться, отстаивать свои поправные права. А то, что их непременно будут попирают, думая, вы не сомневаетесь. И после этого, вы говорите мне, что геодезия и все, что с ней связано, — вненациональны?

А случалось ли вам всерьез заниматься геодезией (топографией, аэрофотосъемкой и иже с ними) за пределами России? Нет? Вы не добрали много положительных эмоций! Так вот, я вам расскажу — там везде разные эллипсоиды, проекции, методы исчисления длин и углов и т. д. И все это восходит ко временам Колумба, Боливара, и чуть ли ни викингов с нибелунгами! Представьте, все они хотя бы немного занимались геодезией, заложив ее современные основы в той или иной отдельно взятой, совершенно независимой ныне стране. «И уж мы то вас приучим уважать наши многовековые национальные геодезические традиции!». Все бы ничего, если бы необходимые данные были доступны для использования. Так нет, их, как правило, нужно отыскивать во всевозможных агентствах, институтах и географических обществах. И уже эти поиски, конечно, имеют ярко выраженную националь-



3 февраля 2006 г.,
Центральная Россия, с
профессором В.А. Середовичем,
проректором СГГА после
дискуссии о судьбах
отечественной геодезии

ную окраску, и сопровождаются, как правило, массой трудно переводимых идиоматических выражений.

Быть может, читателям будет интересно узнать, какие фразы и устойчивые выражения я со слуха «впитал» от своих зарубежных коллег во время многочисленных работ вдали от Родины. Пикантность ситуации заключалась в том, что я не владею никаким иностранным языком, кроме английского, чем мои коллеги и пользовались, когда хотели, чтобы я оставался в неведении. Поэтому «впитывал» я именно со слуха и, очевидно, самое-самое наиболее. И так.

Германия, около месяца аэросъемочной деятельности в качестве руководителя проекта. Запомнились грубые, жаргонные выражения личного характера типа... Очевидно, немецкие товарищи обсуждали уровень компетентности руководителя проекта. Выражения были распознаны, так как я помнил их по советским фильмам, изображавших немецко-фашистских оккупантов.

Италия, около четырех месяцев в качестве борт-оператора. Выделялись грубые, жаргонные выражения типа..., выражавшие общую неудовлетворен-

ность ходом выполнения работ и неблагоприятную GPS обстановку в северной Италии. Подслушаны мною в голливудских фильмах о бесчинствах итальянской мафии в США.

Венесуэла, около трех месяцев руководства группой камеральной обработки данных лазерно-локационной съемки ЛЭП. Отчетливо запомнились фразы «Mañana»³ и «Mañana por trabajo»⁴, произносимые венесуэльскими коллегами в ответ на почти все мои просьбы.

В заключение хочу все же успокоить читателей журнала. Никакой я не славянофил. На патриархальность, консерватизм и православие особых надежд не возлагаю. Люблю говорить о себе, что я русский интеллигент, хотя в глубине души не уверен, что совсем русский и совсем интеллигент. В общем, про себя не знаю, а про всех остальных — тем более. Однако очень люблю поговорить по национальному вопросу и здесь, и там (см. иллюстрации)! Ну, ничего не могу с собой поделать! Приходится моим слушателям (читателям) терпеть.

Е.М. Медведев,
кандидат технических наук,
evgeny_medvedev@geolidar.ru



Три дня спустя, Центральная Германия,
с профессором А. Гриммом, президентом
компании IGI, и его сыном Кристианом
после аналогичной дискуссии
о германской геодезии

³ Исп. *Завтра* или *потом* в зависимости от контекста. Вне контекста допускает произвольное толкование.

⁴ Исп. *Завтра (потом) не работаем!*

ИЗУЧЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ АКТИВНОСТИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ

Н.И. Овсяченко (НИПИ «ИнжГео», Краснодар)

В 1976 г. окончил Новочеркасский геологоразведочный техникум по специальности «геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», в 1988 г. — геолого-географический факультет Ростовского государственного университета по специальности «геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых». В 1976–1996 гг. работал в Средней Азии на должностях от техника-геолога до начальника геологического отдела и главного геолога экспедиции. В 1996–1999 гг. работал в ГУП «Кубаньгеология» главным геологом партии. С 2000 г. работает в ЗАО «НИПИ «ИнжГео», в настоящее время — начальник тематической партии. Кандидат геолого-минералогических наук.

В последние годы особенно остро проявилась необходимость в детальных оценках сейсмической опасности регионов при проектировании новых трубопроводов. Северо-Западный Кавказ является зоной активного строительства, поэтому специалистами нашей организации были изучены многие разрывные структуры Северо-Западного Кавказа, попадающие в зону проектируемых нефте- и газопроводов. При этом разломы исследовались как с точки зрения их сейсмологической активности, так и геологической подвижности.

На фоне таких сейсмоактивных областей, как Байкальская рифтовая зона, Саяны, Алтай и Дальний Восток, Северо-Западный Кавказ является одной из относительно слабоизученных областей в сейсотектоническом плане. В основном исследователи изучали Закавказье, а Северо-Западный Кавказ традиционно считался не очень активной зоной. На новой карте общего сейсмического районирования (ОСР-97) трассируется 8–9 балльная зона с периодом повторяемости сильнейших землетрясений более 1000 лет.

Согласно принятым в последнее время СНиП и ведомственным РД к геологическим изыска-

ниям, требуется проводить изучение каждого разлома детально и с разных сторон (мощность зоны разлома по трассе трубопровода, его современная активность, ожидаемые сейсмогенные и медленные геологические (криповые) смещения трубопровода в зоне разлома), что ранее, обычно, не делалось.

Изучение современной активности тектонических нарушений выполнялось на нефтепроводе «Крымск–Грушовая» (Новороссийск) в общем комплексе изыскательских работ по его реконструкции для разработки защитных мероприятий по сохранности трубопровода, согласно требованиям СНиП 2.05.06–85* (Магистральные трубопроводы).

Район, по которому проходит нефтепровод, сложен породами меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

В тектоническом отношении территория располагается на западном погружении мегантиклинория Большого Кавказа, представляющего собой складчатое сооружение, осложненное многочисленными крутопадающими и пологими разрывными нарушениями и ограниченное с юга водами Черного моря, а с севера — Ахтырским глубинным разломом. На рис. 1 приведены текто-

нические зоны (1–7), крупнейшие продольные разломы (С, К, Б, Т, А) и поперечные разломы (Н, Г, П, Д). В региональном плане, в соответствии с имеющимися тектоническими схемами, в пределах мегантиклинория выделяются (с севера на юг): Абино-Гунайский синклиорий, Гойтхский антиклинорий (Папайская подзона) и Новороссийско-Лазаревский синклиорий. В пределах каждого подразделения откартированы тектонические структуры более высоких порядков. Трасса проектируемого нефтепровода начинается в пределах Азовской антиклинальной зоны, продолжается по Псебепской антиклинальной и Тхабско-Шапсугской синклиналиной зонам и заканчивается на северном крыле Семигорской антиклинали.

▼ Современная тектоника

Крымско-Большекавказский сектор альпийского геосинклинального пояса относится к числу регионов, современный тектонический облик которых в значительной мере определился в новейший (олигоцен-антропогеновый) этап. Это обстоятельство обуславливает одновременность развития процессов формирования современного

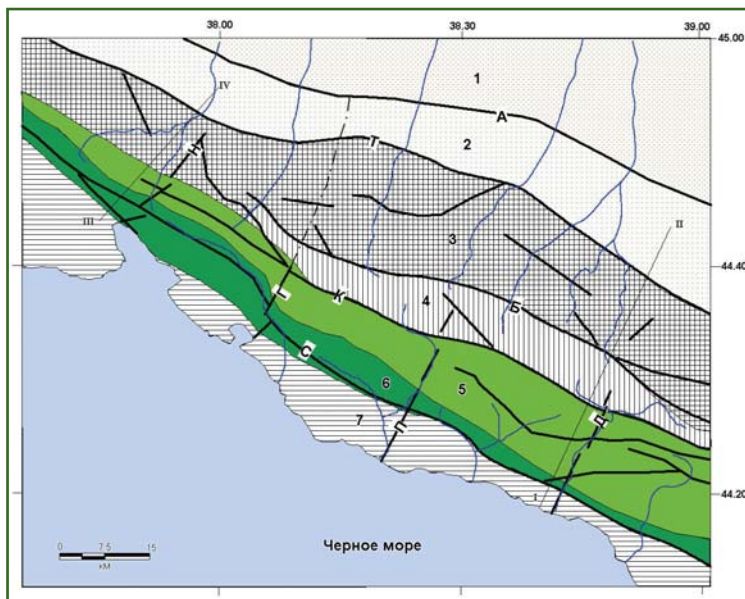


Рис. 1
Обзорная тектоническая схема района нефтепровода
«Крымск–Грушовая»

тектонического плана Большого Кавказа и современного рельефа, что является важным и благоприятным фактором для выражения в рельефе его тектонической структуры.

На основании результатов повторных нивелировок, детальных геолого-геофизических, геоморфологических и сейсмотектонических исследований, а также непосредственного изучения активных тектонических нарушений в горных выработках, проведенных в последние годы, можно отметить некоторые общие закономерности развития тектонических процессов в районе проектируемого нефтепровода.

Продольная зональность тектонических структур, зафиксированная в линейной складчатости и разрывных нарушениях с общекавказским простиранием, нарушена поперечными структурами. Время образования продольных структур палеоцен-эоцен. Поперечная зональность, напротив, характеризует деформации современного этапа, начало которого положено в процессе структурной перестройки в позднем миоцене. Отражается она в целом ступенчатым погру-

жением Северо-Западного Кавказа. Детальное рассмотрение структуры региона, основанное на комплексном анализе выделения разрывных структур, показало, что каждая из этих ступеней имеет, в свою очередь, также ступенчатое строение. На границе ряда блоков-ступеней прослеживается изменение уровня зеркала складчатости, литофациальных признаков, мощности отложений и т. д. Наряду с вертикальными перемещениями большинство блоков испытывают горизонтальные смещения.

Таким образом, процессы интенсивной тектонической активности региона продолжают и в настоящее время, обуславливая широкое развитие вертикальных и горизонтальных движений. При этом на современной стадии новейшего этапа все большую роль приобретают разрывные образования.

Развитие вертикальных движений в рассматриваемом регионе, как указывалось выше, фиксируется довольно широко. В целом вся береговая линия Черного моря испытывает разнонаправленные вертикальные движения со средней скоростью

1–4 мм/год; береговая зона и область шельфа Черного моря характеризуются повышенной сейсмической активностью. Зона повышенной сейсмической активности прослеживается от Крыма до южной оконечности Черного моря и представляет собой зону интенсивной тектонической напряженности, обусловленной продолжающимися процессами тектонического развития: опускание Черноморской впадины и воздымание горного сооружения Большого Кавказа и Крыма. Область Западно-Кубанского прогиба испытывает в целом нисходящие движения. Горное сооружение Большого Кавказа воздымается в среднем со скоростью 1,5–3 мм/год. При этом на основании богатого фактического материала, целенаправленно собираемого в последние годы, выяснено, что напряжения, накапливаемые в результате описанных движений на Северо-Западном Кавказе, выливаются преимущественно в разрывные смещения по унаследованным и вновь образованным зонам тектонических нарушений.

Разрывные нарушения, расположенные в осевой части исследованной части Кавказского орогена, имеют преимущественно продольную, северо-западную ориентировку и отличаются высокой сейсмической активностью (рис. 2). В данном случае они приурочены к Семигорской зоне взбросо-надвигов. Разрывные нарушения, расположенные севернее, имеют преимущественно поперечную ориентировку, приурочены в основном к Новороссийской и Данчевской поперечным зонам, и не проявляют такой высокой сейсмической активности, отличаясь высокой флюидогеодинимической активностью. Трассу нефтепровода пересекают отдельные сегменты Новороссийской зоны. В связи с присутствием сдвиговой составляющей данная зона представляется наиболее опасной.

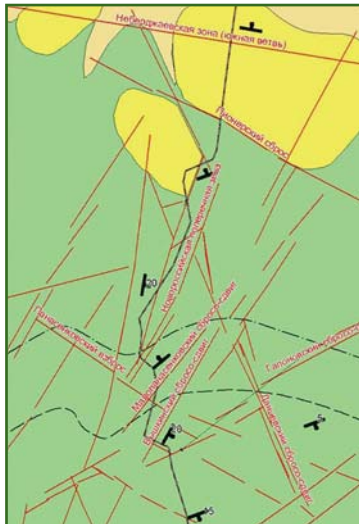


Рис. 2
Фрагмент тектонической
схемы трассы нефтепровода

▼ Методика исследований

С учетом поставленных задач был выбран комплекс работ, включающий геологическое обследование, маршрутные наблюдения, горные и буровые работы, геодезические и геофизические измерения и камеральную обработку. Также был использован опыт изучения современной активности тектонических нарушений на других объектах (горная часть газопровода «Россия–Турция», компрессорная станция «Береговая», проектируемый тоннель «Грушовая–Шехарис»).

Камеральная обработка состояла из следующих этапов:

- сбор и обобщение материалов по тектоническому строению площади работ;

- дешифрирование космических и аэроснимков (предполевого, полевого и при обработке полевых материалов) различного масштаба (рис. 3);

- морфографический (с элементами морфометрии) анализ топографической основы различного масштаба (1:25 000–1:200 000);

- полевое изучение материалов (геофизических и др.) с целью уточнения направления работ;

- окончательная обработка материалов выполненных полевых работ.

В задачи геофизических исследований входило:

- определение на местности зон тектонических нарушений и интервалов трещиноватости пород, предварительно установленных по материалам дешифрирования космических и аэроснимков, морфографического анализа;

- определение строения этих зон, их мощности и предварительная оценка геодинамической активности.

Для решения поставленных задач использовался комплекс методов, состоящий из вертикальных электрических зондирований, сейсморазведки и газовой-эманационной съемки.

При проведении исследований тектонических нарушений использовалась методика оценки современной тектонической активности, основанная на экспертном подходе и комплексном анализе представительного набора из следующих геолого-геоморфологических параметров:

- резкие изменения мощности четвертичных отложений и почвы;

- резкие изменения фациального состава рыхлых четвертичных отложений;

- наличие видимых резких уступов рельефа (эскарпов) или менее резких, но относительно более крутых участков склонов в зоне разлома;

- присутствие признаков оползневых процессов, приуроченных к зоне разлома;

- наличие очевидного древнего разлома, выраженного в коренных породах;

- наличие приразломных изменений молодых пород (кальцитизация, брекчирование, милонитизация, ожелезнение, перетертость карбонатных пород до известки и др.) и их смещений.

Каждому критерию при оценке современной активности разломов придан вес. Для первых пяти параметров вес составляет по единице, а для последнего — 2 единицы. По каждому параметру принимается экспертное решение. Если явление, отвечающее данному параметру, имеет место, то ему придается значение 1 (или 2 для последнего параметра). Если такое явление в зоне разлома отсутствует, то принимается экспертная оценка 0. Затем частные оценки по отдельным признакам суммируются. При этом максимальная суммарная оценка активности того или иного разлома может составить 7, а минимальная — 0.

Выделяемые численные градации оценок современной геологической (и, в частности, палеосейсмической) активности разломов могут быть соотнесены с более часто применяемыми качественными, описательными характеристиками подвижности дизъюнктивных дислокаций. Так, оценки 0 и 1 отвечают пассивному современному состоянию исследуемого разлома. Оценки 2 и 3 могут рассматриваться как показатели низкой современной активности разрывных структур, оценки 4 и 5 свидетельствуют об умеренной активности структур, а оценки 6 и 7 говорят о высокой степени активности разломов.

Данная методика была применена для оценки активности всех разломов.

▼ Оценка амплитуды возможных сейсмогенных смещений по зонам изученных разломов

При исследованиях уровня сейсмического потенциала с

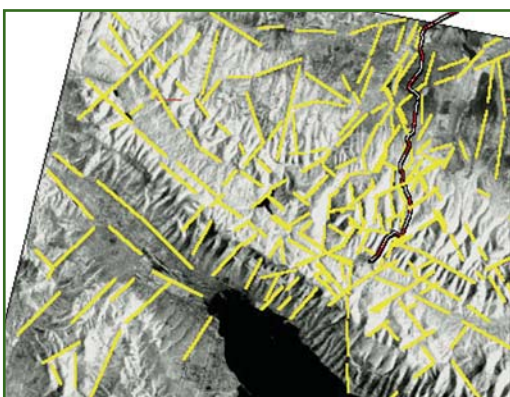


Рис. 3
Пример дешифрирования космического
снимка масштаба 1:200 000

применением внерегионального сейсмотектонического метода [1] было установлено, что сейсмотектонические зоны северного склона данного сектора Большого Кавказа характеризуются низким или умеренным уровнем сейсмической опасности. Так, для Ахтырской зоны В03, приуроченной к Северной Крымско-Кавказской флексурно-разрывной сейсмотектонической зоне, расчетная $M_{\text{макс}} = 5,1$, а глубина очагов составляет порядка 5 км. Землетрясения такой силы обычно не оставляют сейсмодислокаций на поверхности земли. В то же время из статистических оценок известно, что смещения в очаге для землетрясений такой магнитуды составляют порядка 4–6 см [2]. Учитывая ответственность сооружения, для разломов, отнесенных к Ахтырской зоне В03 (двух ветвей Неберджаевской флексурно-разрывной зоны, Пионерского и Данчевского разломов), была принята оценка амплитуды возможных сейсмогенных смещений до 0,1 м.

В то же время тектонические структуры осевой части Северо-Западного Кавказа значительно более сейсмоактивны. Они объединяются в рамках Семигорской зоны В03. Сейсмический потенциал ожидаемых здесь землетрясений ($M_{\text{макс}}$) по разным оценкам составляет 6,5–6,8 (по шкале Рихтера). Землетрясения такой силы при глубине очагов 10–12 км могут оставлять на поверхности земли видимые сейсмодислокации как первичного (сейсморазрывы), так и вторичного (оползни, обвалы и др.) типов. В зонах высокоактивных, с геологической точки зрения, разломов можно предполагать наличие деформаций поверхности, оставленных сильными доисторическими или историческими землетрясениями. Наиболее высокоактивными в сейсмическом отношении представляются Бабичевский и Маркотхский разломы близширотной, кавказской ориентировки.

В их зонах, в траншеях, обнаружены современные разрывные нарушения с амплитудами вертикальных смещений от 0,5 до 1,0 м. При этом подвижки сбросового типа носили, по всей видимости, импульсный, сейсмогенный характер. Разрывы смещают не только поверхность коренного цоколя, но и четвертичные отложения, и даже палеопочву в зоне Бабичевского разлома, а также в северной части на центральном отрезке зоны Маркотского разлома. По амплитуде вертикальных сбросовых смещений, измеренных на основании анализа мощности горизонтов коллювиального материала, можно восстановить три сейсмических палеособытия с магнитудой до 7,0.

Для остальных разломов, отнесенных к Семигорской зоне В03, оценки возможных сейсмогенных смещений приводятся на основании сейсмостатистических данных. Так, для землетрясений с магнитудой 6,8 смещение в очаге составляет около 85 см [2]. Поэтому для трех сегментов Новороссийской поперечной зоны сбросо-сдвигов, Вышкинского, Гапоновского, Бабичевского и Маркотхского разломов даются оценки таких смещений до 0,9 м. В пользу этого свидетельствует также их высокая геодинамическая активность. Для расположенных в северной части Семигорской зоны В03 Малопанасенковского и Панасенковского разломов дается более низкая оценка — до 0,5 м.

Семигорский взбросо-надвиг является древней соскладчатой структурой, практически пассивной на новейшем этапе развития. Поэтому в сейсмическом отношении он также относится к малоактивным структурам. Амплитуда вероятных сейсмогенных смещений по нему не превышает 0,1 м.

▼ Оценка скорости медленных геологических движений

В пределах зон изученных разломов как высокоактивных,

так и умеренно и слабоактивных, проведена оценка скорости медленных (криповых) смещений по отдельным разрывам. Оценка базируется на выяснении амплитуды таких движений за последние 100–300 лет (период образования современной почвы на Северо-Западном Кавказе). Непосредственно в зоне каждого из разломов отмечаются заметные вариации мощности современной почвы.

Так, в пределах северной ветви Неберджаевского разлома по буровым данным мощность современной почвы варьирует от 10 до 20 см. В пределах южной ветви того же разлома почва по мощности изменяется от 5–10 см вблизи конкретных разрывов до 28 см на ненарушенных участках. В зоне Пионерского разлома эти вариации практически отсутствуют. Возраст почвы на Северо-Западном Кавказе составляет от 180 ± 30 лет до 280 ± 30 лет. Следовательно, скорость смещений в зонах указанных разломов можно вычислить. Она составляет от 0,01 мм/год в зоне Пионерского разлома до 0,09 мм/год в зоне Неберджаевского разлома.

Смещения почвы (порядка 30–40 см) по отдельным разрывам встречены в зоне Данчевского разлома. Скорость медленных движений составляет около 1,5 мм/год.

В пределах осевой части Новороссийской сдвиговой зоны, имеющей север-северо-восточную ориентировку, был изучен микрограбен (структура типа pull-apart). Образование микрограбена, очевидно, произошло за счет его косо ориентировки относительно лево-сдвиговых деформаций. В этом микрограбене за последние 7 тыс. лет (по данным радиоуглеродного датирования) накопилась аномально мощная для этих мест (2 м), богатая гумусом болотная палеопочва. Таким образом, по радиоуглеродным датировкам различных слоев палеопочвы удалось определить ско-

рость опускания, которая в среднем составила 0,35 мм/год. Принимая, что при амплитуде сдвига в 1 м, амплитуда опускания такой структуры составляет 0,1 см, удалось оценить суммарную амплитуду сдвига за последние 7030 ± 120 лет, которая составила 20 м. Таким образом, средняя скорость горизонтальных смещений за этот период равна 3 мм/год, при этом на отдельных временных отрезках она достигала 8 мм/год. В районе молодых оперяющих разрывов Новороссийской поперечной зоны разломов мощность современной почвы составляет 10–12 см, а на участках приразломных карманов — 30–40 см. Следовательно, скорость вертикальных движений составляет порядка 1,5 мм/год. В результате определения скоростей обеих компонент медленных геологических движений можно констатировать, что в пределах Новороссийской зоны разломов скорость движений в горизонтальной плоскости, по крайней мере, в два раза выше вертикальной составляющей.

Существенные изменения мощности почвы (порядка 15–20 см) наблюдаются также в канаве, пройденной через зону Гаповского разлома. Скорость, таким образом, составляет примерно в 1 мм/год.

Наибольшие скорости криповых движений демонстрируют наиболее активные (по другим оценкам) зоны Бабичевского и Маркотхского разрывных нарушений. Изменения мощности почвы в приразломных участках измеряются в пределах 30–50 см. Следовательно, скорость медленных смещений в среднем составляет 2 мм/год.

Таким образом, во всех случаях средняя скорость медленных, криповых смещений по разломам составляет от 0,1–0,9 мм/год в низко активных зонах разломов до 1,5–2,0 мм/год в умеренно и высоко активных. На этом фоне выделяется Новороссийская

поперечная зона разломов с существенной сдвиговой компонентой медленных смещений, где средняя скорость крипа в горизонтальной плоскости составляет 3 мм/год. Эти цифры существенно ниже тех, которые приводятся для высоко активных разломов Евразии (5 мм/год и более), для Северо-Западного Кавказа (5,9–6,4 мм/год) [3] или оценок максимальной скорости вертикальных движений земной коры на основе прямых геодезических измерений (до 12–13 мм/год для Кавказского региона) [4, 5]. В то же время, полученные значения скорости медленных геологических вертикальных движений близки к тем, которые показаны на карте современных вертикальных движений земной коры для Северо-Западного Кавказа (1,5–2,0 мм/год) [6].

На современном этапе высоко и умеренно активные в геологическом отношении разломы демонстрируют также и довольно высокий уровень сейсмической активности. Это справедливо как для разрывных нарушений продольных («кавказского простиранья»), так и для поперечных («антикавказских»). При этом медленные геологические движения за последние 100–300 лет измеряются средними скоростями 1,5–2,0 мм/год. А сейсмогенные одноактные подвижки достигают 0,5–0,9 м. В целом, и геологическая, и сейсмическая активность разрывов в приосевой части изученного сектора Северо-Западного Кавказа несравненно выше, чем на северном склоне.

Выполненные исследования показывают следующее:

— комплекс геофизических методов, включающий электроразведку, сейсморазведку и газово-эманационную съемку, позволяет на детальном масштабном уровне определить границы зон современных активных разломов и проследить особенности их строения на глубину до

первых сотен метров;

— комплекс геолого-геоморфологических методов (дешифрирование, морфометрия, «тренинг») дает возможность выявить черты поверхностной структуры разломных зон, оценить скорость медленных геологических смещений и амплитуды сейсмических подвижек.

▼ Список литературы

1. Рейснер Г.И., Иогансон Л.И. Сейсмический потенциал Западной России, других стран СНГ и Балтии // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. — М.: ОИФЗ РАН, 1993. — С.186–195.
2. Ризниченко Ю.В. От активности очагов землетрясений к сотрясаемости земной поверхности // Изв. АН СССР, Физика Земли. — 1965. — № 11. — С. 1–12.
3. Кузнецов Ю.Г., Кафтан В.И., Бебутова В.К. и др. Современные вертикальные движения земной поверхности Прикаспийского региона // Геодезия и картография. — 1997. — № 9. — С. 29–33.
4. Лилиенберг Д.А., Яценко В.Р. Основные тенденции геодинамики горных морфоструктур Большого Кавказа по новым геодезическим данным // Геодезия и картография. — 1991. — № 2. — С. 21–28.
5. Лилиенберг Д.А., Яценко В.Р. Анализ геодезических и морфоструктурных данных района катастрофического землетрясения в Армении // Геодезия и картография. — 1989. — № 10. — С. 23–29.
6. Карта современных вертикальных движений земной коры на территории Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР (Европейская часть), Чехословакии. Масштаб 1:10 000 000. — ГУГК СССР, 1986.

RESUME

Recently the need in detail and reliable assessment of seismic hazards for the regions with new pipelines has become the most crucial. Studies of many ruptured areas in the North-West Caucasus, which the being designed oil and gas pipelines traverse are given. The faults were investigated for both their seismic activity and geological mobility.

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МОДЕЛЕЙ СУДОВ

А.В. Зубов (Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова)

В 1978 г. окончил маркшейдерский факультет Ленинградского горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работает в СПГГИ, в настоящее время — доцент кафедры инженерной геодезии.

Т.В. Зубова (Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова)

В 1980 г. окончила маркшейдерский факультет Ленинградского горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работала во ВНИИ космоаэрогеологических методов. В настоящее время — преподаватель кафедры инженерной геодезии.

Ю.Х. Гилевский (Санкт-Петербургский техникум геодезии и картографии)

В 1965 г. окончил Ленинградский топографический техникум по специальности «геодезия». После окончания техникума работал на предприятии №10 Главного управления геодезии и картографии СССР. В 1974 г. окончил Ленинградский горный институт им. Г.В. Плеханова по специальности «инженерная геодезия». В настоящее время — заместитель директора Санкт-Петербургского техникума геодезии и картографии.

Геодезические методы измерений применяются для решения многих прикладных задач: от геометрического контроля параметров строящихся сооружений до обеспечения сборки крупногабаритных объектов, например, кораблей. Корабль является сложным и материалоемким объектом, поэтому еще на этапе его проектирования требуется исследовать такие характеристики, как скорость, осадка, дифферент, траектория движения, крен, угол отклонения от курса и т. д. Данной проблемой занимаются специалисты Центрального научно-исследовательского института им. академика А.Н. Крылова, который в настоящее время является ведущим центром в области кораблестроения и морской техники России.

Для исследования перечисленных выше характеристик создается модель, представляющая собой уменьшенную копию будущего корабля. Модель помещается в специально пред-

назначенный для ее исследования бассейн. На рис. 1 показан общий вид маневренно-мореходного бассейна ЦНИИ им. академика А.Н. Крылова, в котором проводились описанные в статье геодезические работы. Бассейн имеет размер 22х35 м и глубину около 3 м. Он предназ-

начен для испытания моделей судов длиной 2–3 м, снабжен устройством для искусственного создания волн до 0,15 м и их гашения, имитацией пирса, устройством для исследования свободного падения спасательных лодок и др. Таким образом, можно сказать, что он представ-



Рис. 1
Общий вид бассейна

ляет собой уменьшенную модель акватории, позволяющую искусственно создавать такие погодные условия, с которыми может столкнуться корабль, находясь в открытом море.

Для наблюдения и исследования основных характеристик будущего корабля в бассейне использовалось оборудование компании Qualisys (Швеция), состоящее из 8 чувствительных инфракрасных камер слежения, которые располагаются по 4 на двух станциях (рис. 2) по разным углам бассейна. Такое расположение позволяет камерам полностью охватить поверхность бассейна, где проводятся испытания. Задачей данного оборудования является регистрация поведения испытуемой модели. Скорость работы камеры составляет 1000 измерений в секунду, что позволяет регистрировать мельчайшие перемещения модели путем регистрации положения маркеров — маленьких отражателей, прикрепленных к модели судна.

Одновременная съемка несколькими камерами маркеров на модели, а также вспомогательных точек, позволяет определить пространственные координаты маркеров, по которым автоматически строится движение модели для последующего просмотра и анализа.

Назначение геодезических работ заключалось в определении координат центра фокуса объектива каждой камеры, инфракрасных светодиодов и вспомогательных точек, необходимых для последующей компьютерной обработки результатов съемки и исследования поведения модели.

Центр фокуса камеры и другие координируемые точки визуально отсутствуют, поэтому вместо них наблюдалась специально изготовленная марка, которая устанавливалась на каждой точке, где в дальнейшем планировалось расположить

оборудование. Марка представляет собой визуальную цель, перекрестие которой совпадает с центром фокуса объектива в плане и по высоте.

Для определения координат были созданы локальные линейно-угловые плановая и высотная сети. Известно, что точность определения координат пунктов любой геодезической сети зависит от конфигурации создаваемой сети и точности измерений. Задача состояла в том, чтобы обеспечить требуемую точность определения координат точек 1–1,5 мм при помощи электронного тахеометра RecElt13C.

Конструкция бассейна не позволяла установить электронный тахеометр как в центре бассейна, так и на консолях по периметру помещения. Поэтому измерения выполнялись с двух точек, расположенных на бетонных опорах бассейна около волногасителей, высоко над уровнем пола.

Таким образом, вынужденная геометрически неудачная конфигурация сети в основном улучшалась за счет увеличения числа избыточных измерений, которые составили 67 для плановой и 27 для высотной сети.

Наблюдения осуществлялись при двух положениях круга тахеометра многократным наведением на точку. Для повышения точности линейных измерений стальная рулетка предварительно компарировалась параллактическим методом по рейке Bala (Basis Latta), которая при коротких расстояниях (3–6 м) обеспечивала точность 0,5 мм.

Расстояния до марки определялись с помощью плоских отражателей. Кроме того, рулеткой и штангенциркулем были выполнены дополнительные измерения между смежными точками.

Так как большинство определяемых точек располагалось высоко над полом (бассейном), превышения определялись тригонометрическим нивелирова-



Рис. 2
Вид станции с установленными камерами

нием, выполненным тем же тахеометром.

Плановая и высотная сети уравнивались параметрическим способом с помощью программы «Mining navigator», разработанной СПГГИ, которая позволяет уравнивать и рассчитывать точность различных неравноточных геодезических построений.

При уравнивании средние квадратические погрешности измерений принимались равными для:

- горизонтальных и вертикальных углов — 10";
- расстояния, измеренного тахеометром, — 2 мм;
- расстояния, измеренного рулеткой, — 1 мм;
- расстояния, измеренного штангенциркулем, — 0,7 мм;
- превышения — 2 мм.

Параметры уравнивания не превысили априорно заданных. Это позволяет утверждать, что максимальная средняя квадратическая погрешность любой координаты не превышает 1,2–1,5 мм.

RESUME

In article are considered the geodetic works for exact definition of coordinates of devices used at supervision over models of the ships. The received experience can be used for performance of similar works in conditions of restrictions on moving of geodetic devices and choice of a place for their installation.

КРОНШТАДТСКИЙ ФУТШТОК — ТОЧКА ОТСЧЕТА ВЫСОТ В РОССИИ

Л.Ф. Златоверхников («Ленморниипроект», Санкт-Петербург)

В 1949 г. окончил гидротехнический факультет Ленинградского политехнического института им. М.И. Калинина по специальности «инженер-гидротехник». С 1955 г. работает в ОАО «Ленморниипроект», в настоящее время — старший научный сотрудник.

С.Н. Плетнев («Ленморниипроект», Санкт-Петербург)

В 1968 г. окончил Ленинградский топографический техникум, в 1975 г. — географический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «картограф». С 1968 г. работал в тресте ГРИИ. С 1978 г. работает в ОАО «Ленморниипроект», в настоящее время — главный геодезист.

Еще из школьной программы многие знают, что в Париже хранится платиновый эталон метра. Вряд ли к нему когда-либо прикладывали портновский метр, мерную ленту или рулетку для компарирования, но создание и наличие подобного прибора обязательно.

Точно так же для эталонного компарирования любого из реперов в России создан и охраняется Кронштадтский футшток, о существовании которого знает каждый геодезист, топограф и землемер. На рис. 1 изображен наружный вид павильона в Кронштадте, в котором помещен мареограф — самопиसेц уровня моря.

Попробуем объяснить, почему такая, казалось бы, отвлеченная величина, как урез воды в Кронштадте, а не вершина холма в Москве или горы в Зауралье, служит для целей сохранения такой постоянной величины, как точка отсчета системы высот.

С давних пор возле рек, морей и других водоемов, где возникали первые очаги цивилизации, местные жители, руководствуясь практическими соображениями, всегда стремились достаточно точно определять положение уровня воды в водоемах и его изменение во времени.

Показательным примером в данном отношении является со-

здание в Древнем Египте на р. Нил ниломеров в виде зарубок на выходах скальных пород в долине реки. Появление ниломеров ученые относят к периоду от III до I тысячелетия до н. э. Умудренные накопленным опытом жрецы Древнего Египта на основании полученной информации об уровне воды в р. Нил уже тогда могли правильно предсказывать высоту уровня воды в реке при половодье и таким образом определять объем будущего урожая сельскохозяйственных культур, возделываемых по ее берегам [1].

Значительно позднее для этих же целей в Древнем Египте было создано оригинальное сооружение, одной из задач которого являлось прогнозирование высоты уровня воды в р. Нил во время паводков. Этим сооружением стала гигантская скульптурная группа, изображающая бога р. Нил (рис. 2). В левой руке бог реки, опираясь на сфинкса, держит рог изобилия, в правой — колосья хлебных злаков. Вокруг него резвятся и играют с животными 16 крохотных мальчиков, число которых соответствует числу уровней или локтей реки. Головы мальчиков по высоте расположены на равном расстоянии друг от друга в один локоть (0,497 м). Один из мальчиков, представляющий последний по

счету локоть и обеспечивающий урожайный год, выглядывает из рога изобилия. На цоколе сооружения выполнен рельеф с изображением животных и растений долины р. Нил. Создание в Египте указанной скульптурной группы относится ко II веку до н. э., т. е. к эллинистическому периоду. Подлинник этой скульптурной группы, к сожалению, не сохранился, но в музее Ватикана имеется ее мраморная римская копия конца I века до н. э., сделанная с оригинала.

Можно считать, что указанная скульптурная группа представляет собой своеобразный прообраз будущих футштоков,



Рис. 1
Наружный вид павильона в Кронштадте



Рис. 2
Скульптура бога р. Нил

предназначенных для наблюдений за положением уровня воды в реках, каналах, озерах, морях и океанах [2].

Впоследствии роль определения уровня воды неизмеримо возросла. Однако достаточно долго не удавалось решить вопрос о выборе нулевого горизонта, который мог бы быть принят для отсчета глубин и высот. Вместе с тем, нуль высот земной поверхности является определяющей характеристикой в системе абсолютных высот и глубин на территории тех государств, берега которых омываются морями. В связи с этим во все времена существовала необходимость применения единой системы высот и глубин: при строительстве сооружений, в том числе портовых гидротехнических сооружений, при прокладке дорог, в картографии, для решения задач, связанных с обеспечением безопасности судоходства, а также для решения научных задач, включая изучение форм рельефа и др. Для создания единой системы необходимо было установить начальную точку отсчета и выбрать непрерывную поверхность, проходящую через эту точку, от которой можно было бы однозначно отсчитывать

абсолютные высоты. Такая поверхность равных значений потенциалов силы тяжести, образующая замкнутую фигуру, была названа геоидом [3]. Но это стало не единственным предложением о начале отсчета.

В Европе, например, существует ряд различных систем отсчета высот. Так, для национальной высотной сети Нидерландов и сети 14-ти западноевропейских государств нормальным нулем является высота среднего уровня Северного моря, определенного по футштоку в Амстердаме за период с 1843 г. по 1860 г. Исходным пунктом нивелирной сети во Франции является высота среднего уровня Средиземного моря, определенного вблизи Марселя, в Швеции — высота среднего уровня Балтийского моря, определенного около Кальмара, а в ФРГ — нормальный нуль Северного моря в Валленхорсте и т. д.

Для понимания необходимости измерения уровня Балтийского моря в восточной части Финского залива следует остановиться на некоторых гидрологических особенностях данного региона.

Изменения уровня Балтийского моря в этой части Финского залива зависят, главным об-

разом, от характера атмосферных процессов над Балтийским бассейном в целом, а также от гидродинамических факторов и морфометрии¹. Изменения во времени происходят, преимущественно, под действием метеорологических явлений, а пространственная изменчивость уровня зависит во многом от морфометрических особенностей Финского залива. Положение уровня подвержено, в основном, непериодическим колебаниям сгонно-нагонного характера. Периодические, т. е. приливо-отливные колебания несравненно меньше непериодических и большого практического значения не имеют. Подъемы уровня возникают преимущественно под действием ветров западных румбов, а понижения — ветров восточных румбов. Важное значение имеют подъемы, вызванные гидродинамическими причинами. Так, при одновременном воздействии на водную поверхность ветра и атмосферного давления в некоторых случаях возникает длинная волна, распространение и трансформация которой по морю и заливу наблюдались почти при всех крупных наводнениях. При определенных условиях подъемам уровня способствует также возникновение сейш².

Необходимость получения данных о глубинах воды в р. Нева и рукавах, расположенных в ее дельте, относительно определенного уровня для обеспечения безопасности судоходства ощущалась еще в период шведской администрации. Свидетельством тому являются шведские карты, на которых р. Нева и ее рукава буквально испещрены данными о выполненных промерах глубин, обозначенных в футах [4]. Позднее подобные карты стали выпускаться и при

¹ Морфометрия (греч. *morphe* — форма и *metreo* — измеряю) — самостоятельный раздел геоморфологии, т. е. науки о рельефе земной поверхности, включая сушу, дно океанов и морей, его происхождении и истории развития.

² Сейши (от фр. *seiche*, ед. ч.) — свободные гравитационные стоячие волны большого периода в замкнутых или полузамкнутых бассейнах.

непосредственном участии русских гидрографов.

В России уже со времени основания новой столицы — города Санкт-Питер-Бурха³ и возведения кронштадтских укреплений, исходя из требований безопасности судоходства, пришлось считаться со средним многолетним уровнем Балтийского моря — ординаром, который тогда назывался «ординарной водой». Высота «ординарной воды» была обозначена «особливою линией» в шлюзных воротах и на стенах бассейна, и Морского канала в Кронштадте. Первые футштоки в России были установлены в Кронштадте и Санкт-Петербурге. Наблюдения за уровнем воды непосредственно в Петербургском порту, т. е. в дельте Невы, имели важное значение еще и в отношении своевременного оповещения жителей новой столицы о предстоящих наводнениях, вызванных нагоном воды с моря и происходящих преимущественно в осенние месяцы.

Петр I, основав Санкт-Петербург исходя из стратегических соображений в самом устье р. Нева, на низких, зачастую заболоченных берегах, сразу же столкнулся с трудностями, заключающимися в многочисленных наводнениях, которые вели к человеческим жертвам и причиняли большой материальный ущерб. За период с 1703 г. по 1725 г. произошло восемь подъемов уровня воды в р. Большая Нева на 200 см и более, зафиксированных на о. Васильевский [5]. Уже в первые годы существования города подъем воды на 130–150 см представлял серьезную опасность для жителей города и его строений.

Первое из значительных наводнений, когда вода в р. Нева поднялась более чем на 200 см, произошло через четыре месяца

после основания города, а именно: в ночь с 30 на 31 августа 1703 г. Тогда водой был залит лагерь русских войск, в результате чего оказались затопленными продовольственные склады и была разнесена часть лесоматериалов, приготовленных для строительства Петропавловской крепости. Поэтому вскоре по указу Петра I начались наблюдения за колебаниями уровня Балтийского моря.

В 1715 г. в Петропавловской крепости была установлена рейка-футшток для измерения уровня воды в устье реки при штормовых нагонах. С его помощью академик И.Г. Лейтман в 1726 г. определил ординар р. Нева. Измерения были нерегулярны, проводились без научного обоснования и, в первую очередь, преследовали цель прогнозирования наводнений. Первые научные исследования невских наводнений, опубликованные в конце XVIII века, основывались на показаниях этого футштока.

Одной из ярких личностей в России, посвятивших себя изучению Балтийского моря, в том числе и наблюдениям за его уровнем, был А.И. Нагаев (1704–1781). Еще в 1739 г. он выполнил промеры глубин на фарватере между Санкт-Петербургом и Выборгом, а также провел опись Финского залива. В 1746 г. им была откорректирована существовавшая тогда карта Балтийского моря. В 1751 г. А.И. Нагаев снова замерил глубины Балтийского моря и впервые разработал его лоцию, которой русские мореплаватели пользовались затем в течение почти 60 лет. Кроме того, по его предложению в Кронштадте в 1752 г. был создан первый в России пост систематических наблюдений за погодой и морем, что позволило прогнозировать наводнения в Невской губе

при юго-западном ветре. Результаты наблюдений за уровнем воды в период с 1726 г. по 1744 г. публиковались в Метеорологических журналах Российской академии наук.

Значительный интерес к фиксации среднего уровня воды в Балтийском море посредством закрепления его отметок на прибрежных выходах скальных пород проявили и сопредельные с Россией государства. Так, в 1731 г. известный ученый А. Цельсий (1701–1744) выбил на камне Сварт-Геллан на шведском берегу, в двух милях к северо-западу от Гефле, горизонтальную черту, означающую летний уровень Балтийского моря. В 1754 г. шведский профессор математики Виркстрем установил на городской стене в Кальмаре, разделенную на футы и дюймы, водомерную рейку, т. е. футшток. В том же году в Финляндии на мысе Гамлетуль-Удден у Ганге-Удда (далее Гангут, теперь Ханко) шведы нанесли высотную марку, представляющую собой засечку на береговом граните. В 1756 г. упомянутый профессор Виркстрем нанес на скале острова Калла, расположенного на расстоянии 0,25 мили от Кальмара, Т-образный знак, горизонтальная черта которого соответствовала среднему уровню воды в данном месте. В 1800 г. шведы нанесли еще две высотные марки в крепости Свеаборг (ныне один из районов Хельсинки). Подобные же наблюдения за уровнем Балтийского моря проводились издавна и в Германии.

О важной роли, которая в России всегда придавалась определению положения уровня «ординарной воды», говорит уже тот факт, что только на берегах Финского и Ботнического заливов в пределах Великого Княжества Финляндского в период с 1833 г. по 1840 г. было

³ Санкт-Питер-Бурх — первое название Санкт-Петербурга.

образовано 17 пунктов наблюдений за изменением уровня воды в Балтийском море. Уровень «ординарной воды» определялся с использованием горизонтальных высечек, выполненных на частично погруженных в воду вертикальных поверхностях прибрежных скал или гидротехнических сооружений.

В 1837 г. Российская академия наук издала Наставление по исследованию морей, согласно которому при гидрографических работах полагалось наносить на береговом граните (преимущественно на отвесных скалах) особые марки в виде засечек с указанием года их нанесения на высоте 5–6 футов над уровнем моря и на расстоянии не более 10 верст друг от друга. Наставлением, в частности, руководствовалась специальная экспедиция по съемке и промерам Балтийского моря.

Как уже указывалось ранее [2], над упорядочением наблю-

дений по Балтийскому морю в свое время большую работу проделал гидрограф М.Ф. Рейнеке. Им были обработаны данные наблюдений по ряду футштоков за 1825–1840 гг., в результате чего были выяснены некоторые неточности в их установке. В 1840 г. нули футштоков были тщательно выровнены, а их положение закреплено марками в виде горизонтальных высечек на граните смежных сооружений. Теперь можно утверждать, что именно с тех пор получаемые данные наблюдений по футштокам на Балтийском побережье России стали достаточно надежными, особенно по установленному на о. Котлин в 1840 г. Кронштадтскому футштоку.

▼ Список литературы

1. Доценко В.Д. Нагаев Алексей Иванович // Словарь биографический морской. — СПб.: Изд-во «logos», 2000. — С. 271–272.
2. Богданов В.И. Зарубки на скалах // Санкт-Петербургские ведом.

мости. — 2002. — № 140.

3. Буланже Ю.Д. Дублер Кронштадтского футштока // Ленинградская правда. — 1988. — № 140.

4. Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С. Гидрометрия. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — С. 24–28.

5. Кураев С.Н., Садков В.М., Березин Б.В. Комплекс сооружений защиты Ленинграда от наводнений и его влияние на уровенный режим восточной части Финского залива // Состояние уровенных наблюдений и проблемы Кронштадтского футштока. — М., 1986. — С. 51–54.

RESUME

Historical sources on the water level observations in ancient Egypt, Europe, Russia and the Baltic Sea countries are given. Historical prerequisites for creating a single Baltic elevation system are revealed. The fundamental role of the Kronshtadt tide-gauge on the Kotlin Island is mentioned.



www.geometer.ru

Производство топографо-геодезических работ и решение инженерно-геодезических задач с применением цифровых технологий, вывод материалов в форматах заказчика, выполнение задач по межеванию

Поставка геодезического оборудования и программного обеспечения ведущих производителей мира, В ТОМ ЧИСЛЕ В КРЕДИТ

117405, Москва, Варшавское ш., 21-й км,
здание администрации «Каширский двор-3», офис 329
Тел./факс (495) 204-43-99, 741-02-65
E-mail: geometer@mail.ru, nvk2004@mail.ru

О СМЕТАХ НА ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ И ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

А.А. Семенищев (ОАО «Брянскземпроект»)

В 1973 г. окончил факультет землеустройства ГУЗ по специальности «землеустройство». После окончания института работает в ОАО «Брянскземпроект», в настоящее время — главный инженер. Автор книг по программированию и по отводам земельных участков для строительства.

Первым вопросом, который задает заказчик геодезических и землеустроительных работ, является вопрос о их стоимости. Нередко возникают курьезные ситуации, когда по телефону заказчик спрашивает о стоимости, даже не упомянув о месте размещения объекта, назначении, содержании и объемах работ.

Казалось, что при нынешних рыночных отношениях и конкуренции между многочисленными геодезическими, землеустроительными предприятиями и частными землемерами не должно быть фиксированных цен на геодезические и землеустроительные работы, поскольку:

— неотъемлемой частью договора-подряда является протокол соглашения о договорной цене, т. е. документ, который фиксирует волеизъявление договаривающихся сторон о стоимости работ;

— весьма распространенным явлением стало проведение торгов (открытых или закрытых конкурсов) на право выполнения тех или иных видов подрядных работ, организаторами которых преследуется цель максимального уменьшения стоимости работ, а при равных показателях рассматриваются сроки выполнения работ, наличие опыта, материальной базы, квалифицированных

специалистов, т. е. то, за счет чего достигается качество проектно-изыскательских работ.

Тем не менее, большинство заказчиков, особенно это касается дочерних предприятий ОАО «Газпром», ОАО «Транснефть», ОАО «РЖД» и других, а также государственные и муниципальные учреждения, предпочитают и требуют в качестве обязательного приложения к договору-подряду наличие смет на геодезические и землеустроительные работы, составленных по действующим сборникам цен.

С нашей точки зрения, это правильно, так как у заказчика должна быть основа для принятия решения, а стоимость и сроки выполнения работ должны быть снижены обоснованно. Поэтому мы поставили своей целью максимально автоматизировать разработку смет, учитывая при этом индивидуальные особенности объекта и действующие сборники цен.

Вплотную с автоматизацией смет на геодезические и землеустроительные работы пришлось столкнуться, когда еще существовал государственный заказ, и в конце каждого года составлялся план проектно-изыскательских работ по их видам и объектам. Нередко бывало, что в ходе переговоров требовалось составить смету ра-

бот по 500 или 1000 объектам и при этом выдержать все требования к составлению смет по сборникам цен с учетом понижающих и повышающих коэффициентов и уложиться в пределы установленных лимитов финансирования тех или иных работ. Уже тогда на примитивных по нынешним временам компьютерах считали сметы, составленные с использованием электронных таблиц SuperCalc4 и Excel.

Поэтому, когда в 2004 г. появился «Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания» (СБЦ–2004), утвержденный Госстроем России, мы начали разработку сметы для автоматизированного расчета на компьютере. Эта работа настолько захватила, что мы уже не могли остановиться до тех пор, пока не сделали пользовательскую программу по всему СБЦ–2004. Окончательная точка была поставлена, когда в одной программе были соединены два сборника цен: СБЦ–2004 и «Сборник цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель» (ОНЗТ–96), введенный Роскомземом с

1 января 1996 г., с учетом последующих дополнений этого сборника.

Указанные сборники цен не являются идеальными для автоматизации расчетов и программирования. Читатели могут это подтвердить, исходя из собственного опыта разработки смет. Каждый сборник цен оригинален и самобытен по своему. Мы не собираемся критиковать и противопоставлять эти сборники цен, разработанные под разные задачи, разными ведомствами и в разное время. В них есть общие точки соприкосновения по отдельным видам работ, которые только внешне одинаковые (например, топографическая съемка), но по содержанию имеют отличия, а в целом охватывают полный спектр геодезических и землеустроительных работ. Наоборот, мы рады, что эти сборники цен существуют и есть из чего выбирать для нормальной работы и общения с заказчиками.

Для нас наибольший интерес представляла техническая сторона программирования, связанная с логическим построением взаимосвязи алгоритмов ввода исходных данных по объемам проектно-изыскательских работ, вычислений и вывода на печать результатов, отвечающих требованиям, предъявляемым к смете: виды трудозатрат, их объемы, принятые поправочные коэффициенты, характеризующие условия труда и объемы выполненных работ, понятная для наиболее требовательных заказчиков схема расчета с конкретными цифрами для проверки результата и, наконец, расчет, который не должен противоречить схеме и однозначность которого не должна вызывать сомнений.

Программа предназначена

для автоматизированного создания сметы и других выходных документов на выполнение проектно-изыскательских работ по инженерно-геодезическим изысканиям, землеустройству, кадастру, почвенным и другим обследованиям, а также камеральной обработке материалов и составлению технических отчетов:

- 1) по ОНЗТ-96;
- 2) по СБЦ-2004;
- 3) по ОНЗТ-96 и СБЦ-2004 (общая смета).

Программа позволяет:

- включить в смету любую таблицу из ОНЗТ-96 и СБЦ-2004, создать специальную форму для ввода исходных данных по объемам проектно-изыскательских работ и выходную форму сметы, состоящую из произвольного набора таблиц;

- создать не только смету, но и вести базу данных по объектам проектно-изыскательских работ (до 1000 объектов в одном файле);

- выполнить расчет по указанным 1000 объектам с составлением сводного расчета стоимости проектно-изыскательских работ;

- получить справку по таблицам ОНЗТ-96 и СБЦ-2004.

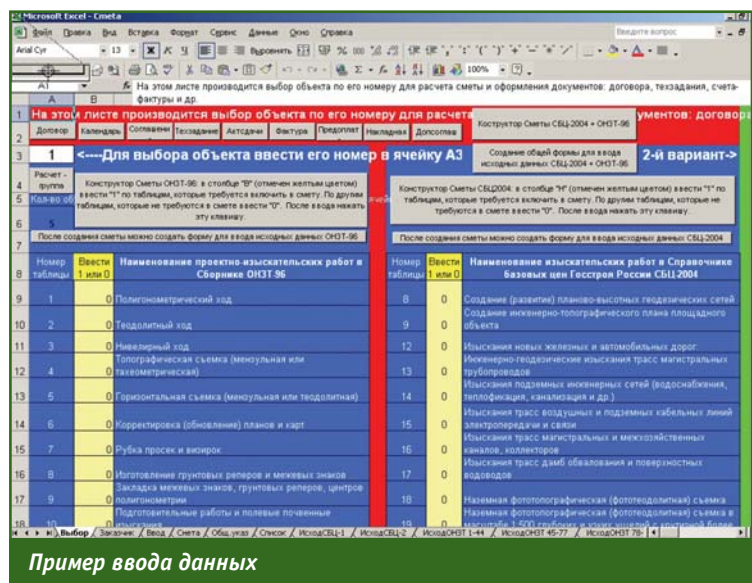
Кроме сметы автоматически

формируются следующие документы:

- договор подряда на выполнение проектно-изыскательских работ;
- календарный план;
- протокол соглашения о договорной цене;
- техническое задание на проведение проектно-изыскательских работ;
- счет-фактура;
- счет на предоплату;
- форма накладной;
- акт сдачи-приемки проектно-изыскательских работ;
- форма дополнительного соглашения к договору на выполнение проектно-изыскательских работ.

На первом этапе определяется набор таблиц, которые необходимо включить в выходную форму сметы. Для конструирования сметы напротив названия таблицы необходимо ввести число «1» или указать номер нужной таблицы (см. рисунок). Далее по команде формируется выходная форма сметы, учитывающая показатели выбранной таблицы сборника цен.

Следующим этапом является автоматическое формирование формы для ввода исходных данных, включающей только те таблицы, которые необходимы



Пример ввода данных

для расчета сметы. Формы ввода исходных данных по объектам построены таким образом, чтобы данные для каждой таблицы вводились автономно, т. е. независимо от данных другой таблицы. Благодаря этому смета конструируется из любого набора таблиц. Если окажется, что для двух разных таблиц используется одни и те же данные, то для ускорения и синхронизации ввода можно поставить формулы со ссылками на ячейку с введенными данными.

Ввод исходных данных начинается с ввода сведений об организации: наименование, адрес, банковские реквизиты и т. д. Указанные сведения потребуются для создания выходных документов: начиная от заголовка сметы до договора на выполнение проектно-изыскательских работ, технического задания, актов сдачи-приемки и, наконец, счета-фактуры и накладной. Аналогичные сведения вводятся и о

заказчике проектно-изыскательских работ.

Ввод исходных данных по объектам начинается с ввода коэффициентов, предусмотренных «Общими указаниями» (см. ОНЗТ-96 или СБЦ-2004) и включающих районные коэффициенты, безводные и высокогорные, неблагоприятный период, за срочность, непредвиденные расходы, коэффициент инфляции и т. д. Далее вводятся данные, характеризующие объемы выполненных работ.

Следует отметить, что коэффициенты за срочность, непредвиденные работы и т. п. устанавливаются по договору с заказчиком, а коэффициенты инфляции — на основании распоряжений федеральных органов исполнительной власти. Так, например, по СБЦ-2004 применяются индексы изменения стоимости, которые публикуются в виде ежеквартальных писем Росстроя «О ценах на проектные и изыскательские

работы для строительства»; по ОНЗТ-96 применяются коэффициенты, установленные для различных регионов России приказом Росземкадастра от 10 января 2003 г. № НК/25, а на 2004–2005 гг. соответственно приказами Минэкономразвития России от 11 ноября 2003 г. № 337, от 9 ноября 2004 г. № 298 и от 3 ноября 2005 г. № 284 «Об установлении коэффициента-дефлятора».

RESUME

The «Smeta (budget planning)» software, developed for preparing operational budgets for engineering geodetic survey, land survey, cadastre, soil and other studies as well as for the office studies and technical report compilation, is described. Budgeting consists in an automated selection of any table form by its number in the Price Collection of Roskomzem ONZT-96 and the Reference Price Directory of the Russian Federal Agency for Construction SBTs-2004 as well as their integration in a single output document.

СМЕТА

А. Семеновичков
E-mail: semeni@online.debryansk.ru

Инженерно-геодезические изыскания Землеустроительные и кадастровые работы

Дополнительно изготавливаются:

1. Договор подряда на выполнение работ
2. Календарный план
3. Протокол соглашения о договорной цене
4. Техническое задание
5. Счет на предоплату
6. Акт сдачи-приемки
7. Допсоглашение
8. Счет-фактура

Программа позволяет включить в смету любую таблицу из Сборников цен СБЦ-2004 или ОНЗТ-96, создать специальную форму для ввода исходных данных по объемам проектно-изыскательских работ и выходную форму Сметы, состоящую из любого произвольного набора таблиц

Программа «СМЕТА»
предназначена для автоматического конструирования
и расчета Сметы с использованием таблиц
Справочника базовых цен Госстроя России СБЦ-2004
и Сборника цен Роскомзема ОНЗТ-96

**Автоматизированное составление смет
и других отчетных документов**

Нормативные документы:
Справочник базовых цен
Госстроя России СБЦ-2004
Сборник цен Роскомзема
ОНЗТ-96

**Программное
обеспечение:**
Microsoft Excel

241000, Брянск, ГСП,
ул. С. Перовской, 63
Тел: (4832) 74-41-16
Факс: (4832) 64-44-29
E-mail: semeni@online.debryansk.ru
Интернет: www.debryansk.ru/~semeni