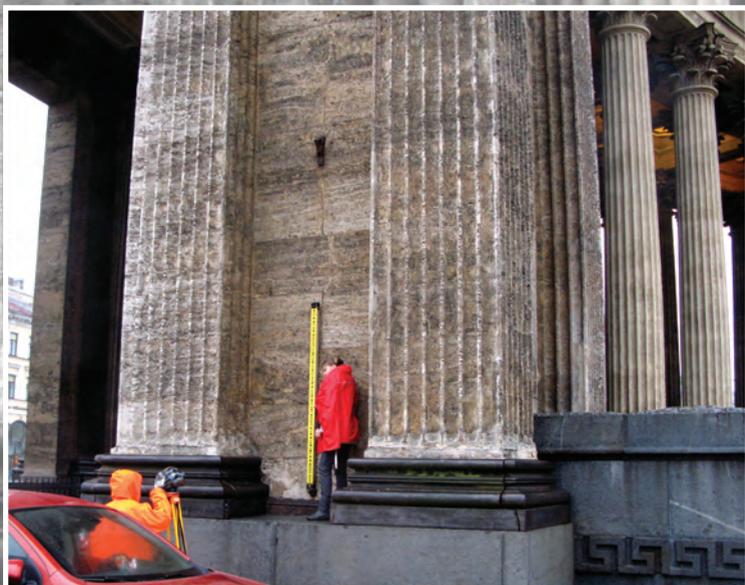




ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ВЕСТНИК

2014 г. № 2 (19)

В выпуске: геодезия — геология — история.



Здравствуйтесь, уважаемые коллеги и друзья!



19-ым выпуском «Изыскательского вестника», который вы держите в руках, завершается программа деятельности нашего Общества в истекшем 2014 году. Он был для нас плодотворным во всех отношениях. В феврале мы провели очередную, 5-ю по счету отчетно-выборную конференцию, на которой был избран новый, расширенный состав правления Общества. Правлению поручены приоритетные задачи, составляющие общий интерес

отраслевых организаций Санкт-Петербурга, причем, не только тех, которые нас постоянно поддерживают, но и новых партнеров Общества. Я хочу поблагодарить руководителей всех организаций и компаний, оказавшим нам в истекшем году различного рода поддержку, благодаря которой удалось многое сделать.

Кроме этой поддержки, нужно подчеркнуть важность еще одного обстоятельства, а именно того, что реальный центр, «штаб-квартира» деятельности Общества прочно утвердился на улице Зодчего Росси, в Геолого-геодезическом отделе КГА (далее — ГГО), где сходятся реальные интересы изыскательского сообщества Санкт-Петербурга, где находят решение многие его проблемы. Это естественное и, как показалось время, единственно плодотворное положение сложилось благодаря 10-летней деятельности на посту председателя правления начальника ГГО А.С.Богданова, юбилей которого мы отмечаем на страницах данного выпуска «Изыскательского вестника».

В плане содействия решению проблемных вопросов изыскательской деятельности мы смогли, при большом содействии членов нашего правления — М.Д.Алексеева и В.И.Глейзера, руководителей ЗАО «Геодезические приборы» и Е.Г.Капралова, руководителя кафедры картографии Института наук о Земле — организовать и провести курсы повышения квалификации по инженерно-геологическим изысканиям, конференцию по инновационным технологиям в геодезической практике, познакомить сообщество с социологическим «портретом» кадастрового инженера нашего региона (в прошлом номере журнала). Правление общества наладило плодотворную связь с крупными общероссийскими организациями сферы кадастровой деятельности — НП «Национальная палата кадастровых инженеров» и НП «Кадастровые инженеры», что, несомненно, поможет и тем нашим коллегам, которые ведут кадастровую деятельность в регионе Петербурга и Ленинградской области.

В 2014 году активно шла работа с ветеранами изыскательской отрасли, руководимая членом правления Общества А.В.Юськевичем.

Мы продолжили изыскания с целью выявления и сохранения значимых памятников истории развития геодезии в Санкт-Петербурге. Начатая по инициативе А.С.Богданова в 2013 году большая работа по поиску и постановке на учет сохранившихся марок первой высотной основы Санкт-Петербурга активно продолжалась и в истекшем году, ее по-прежнему вели В.Б.Капцюг и К.К.Ангелов (Ленгипроинжпроект). Благодаря содействию членов нашего правления Т.В.Мосиной, М.Я.Брыня и Л.К.Курбановой, участие в работе приняли студенты Колледжа геодезии и картографии, Университета путей сообщения и Архитектурно-строительного университета. Наша особая благодарность — студентке Колледжа Ульяне Пашута и студенту-путейцу Ивану Сухареву за их бескорыстную работу, которая помогла продвинуться к намеченной цели — составлению нового информационного ресурса — каталога выявленных знаков нивелирования 1872-1877 гг. (с. 34-35). Его объем на сегодня превышает 130 знаков, и будет расти дальше по мере роста числа новых находок. Каталог этот имеет важное культурное значение для нашего города.

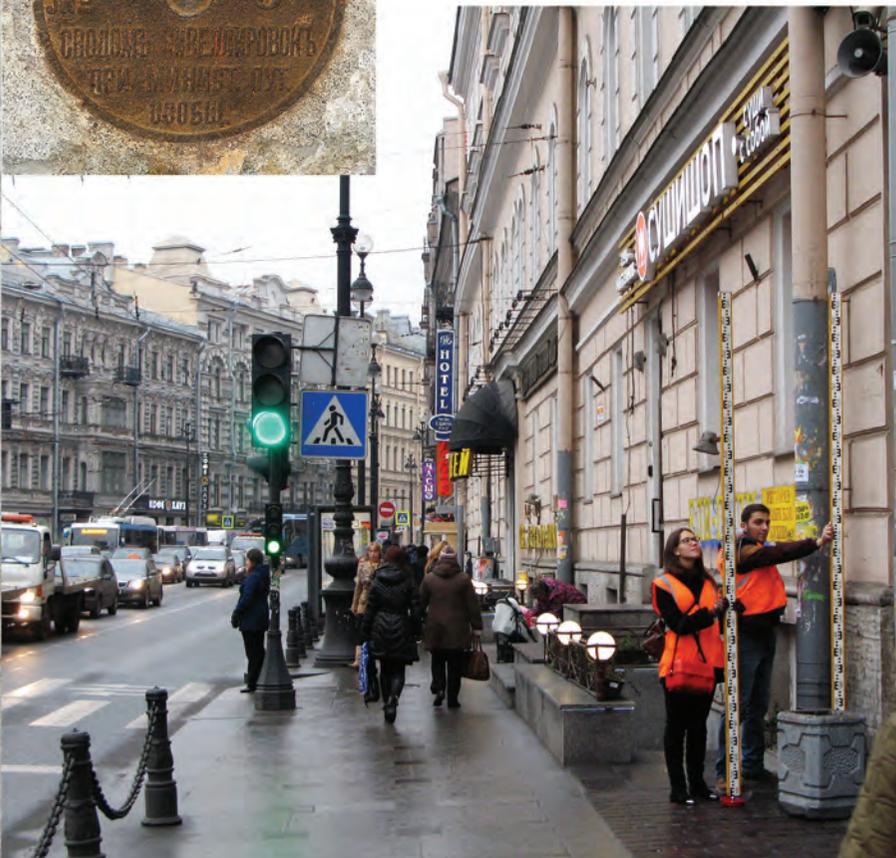
Параллельно, также по нашей инициативе, мы выполнили обследование, высотную привязку и составление электронного служебного каталога сохранившихся 9-ти знаков нивелирных линий, проложенных под руководством проф. Ф.Ф. Витрама в 1892-93 и 1907 гг. Эти знаки закрепляют первую точную связь Санкт-Петербурга с исходным уровнем отсчета высот в Кронштадте (с. 45-49).

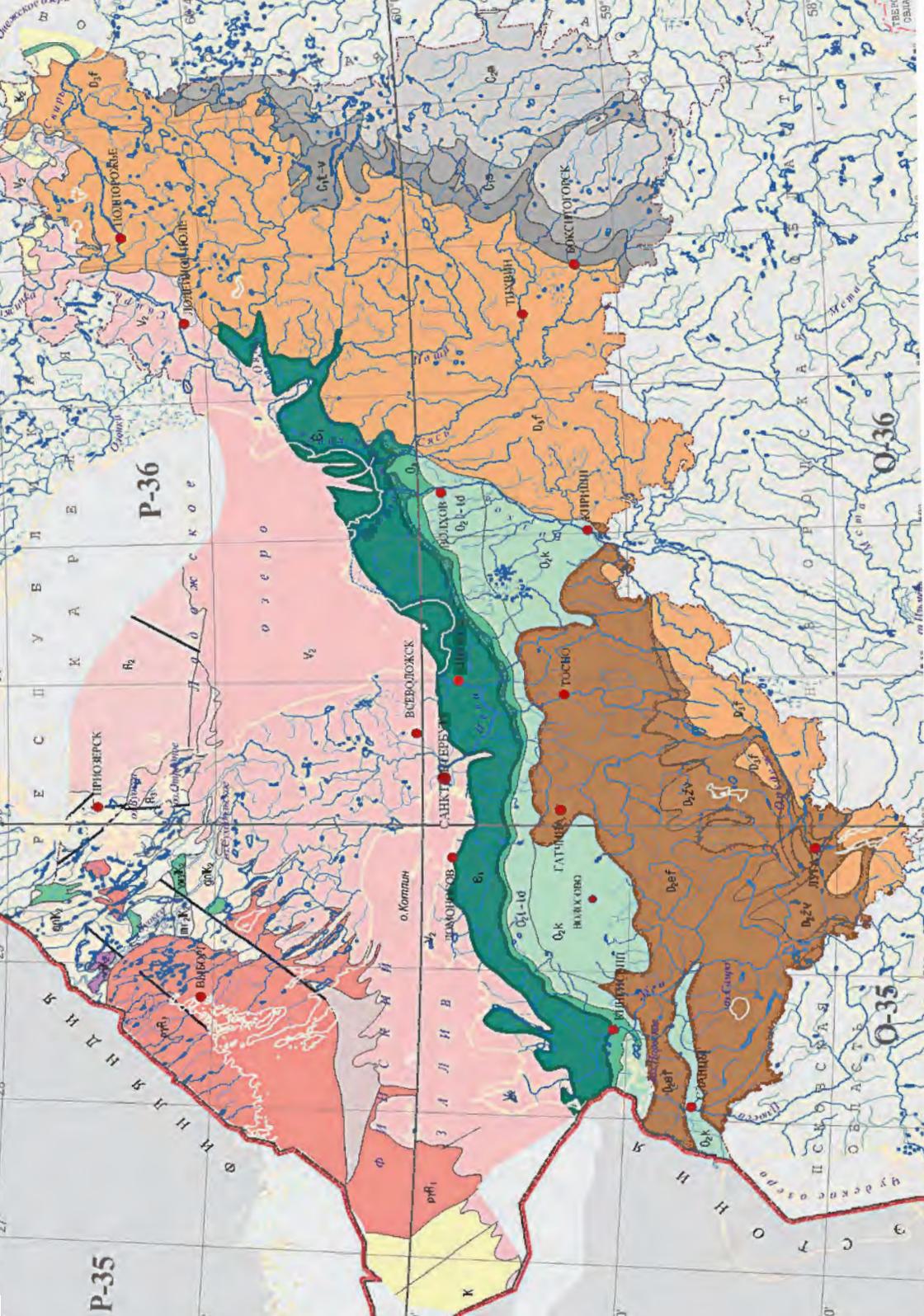
Общество укрепило свой статус единственной в России экспертной организации по памятнику Всемирного наследия — «Геодезической дуге Струве» (далее — ГДС). Нас пригласили в Калининград на международную конференцию, посвященную «Году В.Я.Струве», с основным докладом, посвященным деятельности В.Я.Струве в области геодезии. Кроме того, в Калининграде состоялась встреча с новым руководством Росреестра, на которой были обсуждены вопросы сохранения и благоустройства российской части ГДС на острове Гогланде (с. 60-63). Благодаря помощи со стороны ЗАО «Геодезические приборы», член правления В.И.Глейзер участвовал от имени Общества в очередном международном заседании по ГДС, которое состоялось в начале октября в Вильнюсе (с. 67).

В истекшем году нам подарили возможность сделать электронную копию уникального картографического документа — атласа первой триангуляции нашего региона (1809-1811 гг., с. 53-58). Кроме того, удалось найти и изучить остатки копии исторического Адмиралтейского футажа (с. 68).

Часть перечисленных материалов освещает данный выпуск «Изыскательского вестника». Его выходом в свет мы обязаны активности наших авторов, финансовой и иной помощи организаций — партнеров Общества. Журнал обращен к широкой аудитории инженеров и студентов, преподавателей и ученых. Призываю читателей «Вестника» содействовать его актуальности и востребованности.

На фотографиях: студенческая бригада И.Сухарева (каф. «Инж. геодезия» ПГУПС) на линии нивелирования к марке Шокальского - Витрама «№ 3» 1907 года.





(по материалам статей Википедии, сайтов www.mining-enc.ru, www.nwgeo.ru/iguspb, enc.sci-lib.com/article0012896.html, lspb.spb.ru/Excurs/Hazanovitch/gplo.html); карта: www.vsegei.ru/ru/info/gisatlas/szfo/leningradskaya_obl/geol.jpg

Территория Ленинградской, Псковской и Новгородской областей находится на северо-западе огромной Восточно-Европейской кристаллической платформы (ВЕП), в пределах двух разных структурно-геологических районов.

Один из них — южная и юго-восточная часть Скандинавского поднятия («Балтийского», точнее — «Фенно-Скандинавского» щита). Здесь платформа («фундамент») выходит на дневную поверхность, обнаруживая сложную структуру видоизмененных (метаморфизованных) древнейших земных пород возраста архея, нижнего и среднего протерозоя (напр., габбро, базальты, граниты, кристаллические сланцы, гнейсы). Район этот сравнительно небольшой, расположен на севере Карельского перешейка, и имеет свои характерные геологические и географические особенности, резко отличные от остальной территории указанного региона. Почти вся северная половина Ленинградской области занята склоном Балтийского щита, который здесь полого (под углом примерно 2,5 — 4 м на 1 км) погружается под чехол. Породы осадочного чехла залегают здесь тоже почти горизонтально, со слабым наклоном слоев в том же юго-восточном направлении, что и фундамент.

Южнее и юго-восточнее Балтийского щита находится северо-западная периферия ВЕП, дневная поверхность которой представляет собой «чехол» из осадочных пород. Он лежит на фундаменте, постепенно уходящим на глубину до 3 км (погруженную часть ВЕП называют «Русской плитой»; границу между Балтийским щитом и Русской плитой проводят по линии Выборг —

Геохронологическая шкала

Эон	Эра	Период
Фанерозой	Кайнозой	Четвертичный
		Неоген
		Палеоген
	Мезозой	Мел
		Юра
		Триас
	Палеозой	Пермь
		Карбон
		Девон
		Силур
Ордовик		
взрывной рост биологической жизни		
Протерозой	Неопротерозой	Эдиакарий
		Криогений
		Тоний
Докермий	Мезопротерозой	Стений
		Эктазий
		Калимий
Архей	Палеопротерозой	Статерий
		Орозирий
		Риасий
		Сидерий
Архей	Неоархей	
	Мезоархей	
	Палеоархей	
	Эоархей	
		Катархей

Приозерск — устье реки Видлицы — исток реки Свири у Онежского озера). На геологической карте (стр. 4) можно видеть, как выглядит чехол: полосы более древних пород верхнего протерозоя и кембрия последовательно сменяются в южном и юго-восточном направлениях ордовикскими, девонскими, каменноугольными и пермскими отложениями. Все они состоят из известняков, песчаников, глин и песков разного геологического возраста, очень сложно смятых и перемешанных наступавшими и отступавшими ледниками. Сверху чехол покрыт молодыми («четвертичными») отложениями разной мощности (толщины) — от 10 м до 150 м. Породы «четвертички» — сложная смесь песков, супесей, суглинков, гальки и валунов. Наличие палеодолин, палеорусел и уступов на «кровле» лежащих ниже пород осложняет собственную геометрию четвертичного слоя.

В погруженном фундаменте застывших горных пород имеются разломы, что свидетельствует о наличии подвижек в породах. Край разломов иногда разнесены на многие километры, а сами они могут источать газообразные продукты распада радиоактивных элементов, имеющих в верхнем слое земной коры: напр., радон и гелий. Разломы часто являются геохимическими или просто механическими (из-за смещений пород) барьерами, и тогда к ним часто приурочены скопления твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых.

На фоне описанной выше общей закономерности залегания геологических слоев, в нашем регионе выделяются региональные стратиграфические и структурные несогласия. Например, поверхность погруженного фундамента осложнена локальными прогибами. Возможно, что целый ряд как положительных, так и отрицательных гравитационных и магнитных аномалий относительно небольших размеров, выявленных в Лужском, Волоховском, Сясьском, Киришском и других районах Ленинградской области, а также в Новгородской и Псковской областях, соответствуют определенным морфологическим структурам на поверхности фундамента.

О воде. Наряду с открытой (озерной, речной, морской) водой, в регионе много подземной воды (почвенная — впитанная; грунтовая — образующая самые верхние подземные резервуары; межпластовая — более чистая; артезианская и минеральная — по сути, полезные ископаемые). Два вида подземной воды представляют особый предмет для изысканий. Грунтовые воды образуют водоносный горизонт на первом от поверхности водоупорном слое. В связи с неглубоким залеганием от поверхности уровень грунтовых вод испытывает значительные колебания по сезонам года: он то повышается после выпадения осадков или таяния снега, то понижается в засушливое время. В суровые зимы грунтовые воды могут промерзнуть. Эти воды подвержены загрязнению. Межпластовые воды — это нижележащие водоносные горизонты, заключенные между двумя водоупорными слоями. В отличие от грунтовых, уровень межпластовых вод более постоянен и меньше изменяется во времени, а межпластовые воды более чистые, чем грунтовые. Напорные межпластовые воды полностью заполняют водоносные горизонты и находятся под давлением.

На странице сайта ГИСА (www.gisa.ru/105876.html) опубликованы два впечатляющих фотоснимка недавней, ставшей знаменитой «ямальской воронки». В результате ее многостороннего обследования учеными сделан вывод о возможности пневмовзрыва большого подпочвенного скопления метана, образовавшегося из-за перехода в газообразное состояние замороженных в вечную мерзлоту газогидратов (кристаллических соединений газа и воды).

(по материалам интернет-страниц www.georec.spb.ru/journals/, www.undergroundexpert.info/seismos-u.ifz.ru/2000-today.htm, <http://petersobolev.blogspot.ca>, window.edu.ru/resource/698/68698/files/zemletrjasenija1.pdf, www.vodokanal.spb.ru и «Геологического атласа Санкт-Петербурга», 2007 г.).

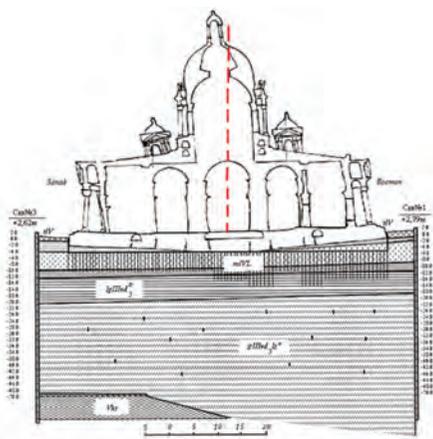
... тонут итальянские дворцы,
Их местный грунт болотистый не держит.
И бронзовую лошадь под уздцы
Не удержать — напрасные надежды.

Александр Городницкий

Геоэкология

... В настоящее время в Санкт-Петербурге состояние примерно 80% памятников архитектуры характеризуется как неудовлетворительное, около 70% от их общего числа требуют принятия срочных мер по спасению от повреждения и разрушения. Среди них такие сооружения, как Исаакиевский и Казанский соборы, здания Нового Эрмитажа, Адмиралтейства и др. В большинстве случаев причиной негативного состояния этих объектов является снижение несущей способности грунтов в основании сооружения, разрушение фундаментов и несущих конструкций в результате проявления коррозионных процессов, связанных, в основном, с ухудшением геоэкологического состояния в подземном пространстве.

Дашко Р.Э., Александрова О.Ю.



В среднем в Санкт-Петербурге на 1 кв. км приходится примерно 90 скважин, вскрывших устойчивые котлинские и кембрийские глины, при средней глубине этих скважин около 40 м. Важно то, что они бурились под объекты повышенной ответственности, поэтому качество полученной по ним информации высокое. Перегонные тоннели метрополитена находятся именно в этих грунтах. Почти 400 скважин вскрыли такой важный для подземного и наземного строительства инженерно-геологический объект, как устойчивые грунты лужской морены, являющиеся сейчас основанием для свайных фундаментов и подземных этажей зданий. Детальная информация по всем таким скважинам имеется.

Перефразируя известное выражение, можно сказать: геологию Петербурга нужно уважать, но бояться ее не стоит. Есть любители погугать общедоступность разговорами о том, что город стоит на болотах, но на самом деле это далеко не так. Сложность геологического строения, а правильнее было бы говорить о геотехническом строении, связана с характерным чередованием моренных и межморенных грунтов, перекрытых сверху водоносными песками с большим содержанием органики. Вскрытие подобного разреза, без про-

ведения специальных защитных мероприятий может приводить к печальным последствиям, как для самого строящегося объекта, так и для находящихся вблизи, а иногда и достаточно далеко, подземных и наземных сооружений и коммуникаций. Эти процессы детально изучены, а опыт строительства в подобных условиях обобщен в нормативном документе ТСН 50-302-2004.

... Исторический центр Санкт-Петербурга, в силу факторов объективных (специфика его инженерно-геологического строения) и субъективных (исторически сложившийся порядок сооружения фундаментов), находится в уникальных геотехнических условиях. Совокупное влияние этих факторов приводит к многократному увеличению области и интенсивности негативного влияния конкретных инженерно-строительных решений на условия эксплуатации наземных и подземных сооружений и коммуникаций. В частности, перед тем, как приступать к осушению подвалов и приводить здания в привлекательный для инвестора вид, следует учитывать особенности гидромеханического и гидрохимического влияния окружающей среды на фундаменты. Если происходит изменение гидрогеологических условий и кислород попадает в подземные воды, деревянные фундаменты и сваи начинают разрушаться. Поэтому мероприятия по реконструкции исторического центра должны вестись в соответствии со специальным регламентом, учитывающим не только то, что происходит вблизи объекта реконструкции, но и вдали от него. Для полноты картины значимых гидрогеомеханических процессов и верного понимания уже полученных результатов исследований фундаментов зданий, необходимо предварительно создавать модели геологического строения конкретных территорий, на основе которых строить карты их районирования по условиям реконструкции подземных и наземных сооружений и коммуникаций.

Е.А.Ломакин



Геодинамически активные разломы

Количество разломов на карте Санкт-Петербурга поражает. Впрочем, это не классические геологические разломы, а скорее особые проницаемые зоны и плоскости, разделяющие блоки разного строения, которые были выделены по геофизическим данным. Но в их активности убеждают другие факты — количество аварий подземных коммуникаций на порядок выше вблизи пересечений разломов, чем вне их. Предполагается, что основным фактором, влияющим на инженерные сооружения, является коррозионное действие минерализованных трещинных вод. Техногенные загрязнения (соль и т.д.) могут усиливать эти эффекты.

П.Соболев

Высотное строительство

...На протяжении 200 лет застройка города велась по строгому регламенту, ограничивающему высоту жилых и общественных зданий... Этому регламенту мы во многом обязаны тем неповторимым городским пейзажем, который принес Петербургу славу одного из красивейших городов мира. Но этим отнюдь не исчерпывается значение высотного регламента для Санкт-Петербурга. В современном геотехническом понимании регламентирование высоты застройки есть ограничение давления на основание, что чрезвычайно существенно для сложных инженерно-геологических условий города.

... В Петербурге скальное основание покрыто 200-метровым [в среднем — ред.] чехлом осадочных пород и его невозможно использовать в качестве несущего слоя. Невозможность бесосадочного строительства выдвигает особые требования к конструированию высотных зданий, прежде всего к обеспечению их пространственной жесткости и устойчивости. Конструкция высотного здания должна сопротивляться не только сжимающим, но и изгибающим и крутящим нагрузкам. Теоретически такими свойствами может обладать только каркас из металла или железобетона. В мировой практике это известно с первой трети XX в. Как ни странно, в Санкт-Петербурге до сих пор делаются попытки возведения зданий повышенной этажности из кирпича. Строительство 20-этажного кирпичного здания весьма проблематично хотя бы из-за истощения сопротивления кладки сжатию. ... Появление подобных проектов является ярким примером попытки экстраполяции типовых решений, пригодных для малоэтажной застройки, на высотное строительство, что подтверждает неготовность к проектированию высотных зданий.

В.М.Улицкий, А.Г.Шашкин, К.Г.Шашкин

Сейсмичность

«Сейсмичность южного склона Балтийского щита — реальность, а изучение сейсмоопасности территории — необходимость.»

Основная часть Восточно-Европейской платформы на карте сейсмического районирования России ОСР-97 отнесена к области с пятибалльными сотрясениями, что обусловлено не столько уровнем сейсмичности, сколько слабой изученностью и отсутствием надежных статистических данных. В то же время для строительства в слабосейсмичных областях подземных хранилищ, гидро- и атомных электростанций, газопроводов требуется учитывать возможность крайне редких *сильных сейсмических событий*.

Территория СПб относится к относительно стабильным областям. Но эта стабильность не абсолютна, деформации здесь существуют и накапливаются, только намного медленнее, чем в активных тектонических областях. Основные проблемы сегодня связаны с недостатком данных для грамотной оценки сейсмических рисков. Есть сейсмическая станция «Пулково», но следующая ближайшая сеймостанция находится в Петрозаводске, еще одна — в Апатитах. Чем слабее землетрясение, тем ближе должен находиться сейсмоприемник. Каталоги землетрясений соседней Финляндии содержат на порядок больше записей главным образом потому, что там намного более плотная сеть наблюдений.

Для нашего региона период инструментальных наблюдений составляет примерно 100 лет, еще 400-500 лет охватывают исторические свидетельства. Даже эти [скудные] данные не позволяют говорить о Северо-Западе как об абсолютно стабильной области. Свидетельства, что здесь бывали даже

сильные землетрясения, можно обнаружить, изучая четвертичную геологию и рельеф. Например, северо-запад Валаамского архипелага за последние несколько тысяч лет испытывал сильные землетрясения — от VI до IX баллов. Примером мощных неотектонических проявлений на территории Ленинградской области, как известно, является само возникновение Ладожского озера и реки Невы, имевшее место по геологическим данным относительно недавно — соответственно около 10 000 и 2500–3000 лет назад. Ладожское озеро имеет ту же неотектоническую природу, что и озеро Байкал. 25 октября 1976 г. на входе в Финский залив у острова Осмуссаар произошло землетрясение силой 6 баллов, а 8 и 22 ноября — два ощутимых афтершока. Потенциально сейсмогенная зона с возможными амплитудами более 4 баллов выделена в центральной Эстонии (на долготе 26 градусов).

Не все землетрясения обусловлены естественными процессами, сейсмоактивность повышается в районах интенсивного техногенного воздействия. Например, в столице Тайваня до строительства 509-метровой башни регион был асейсмичным, а за последние годы вблизи башни произошло уже два землетрясения. Есть обоснованные опасения, что и кронштадтская дамба может спровоцировать землетрясение. Поскольку любое водохранилище рассчитано на определенный уровень воды, то дамба, еще выдерживая уровень [подъема воды на] 5,20 м, может способствовать землетрясению, если в кристаллическом фундаменте в районе Кронштадта произойдет разлом из-за превышения этого уровня.



21 сентября 2004 года в северо-западной части Калининградской области произошла серия ощутимых землетрясений силой до 5 баллов. Макросейсмические последствия этих сейсмических событий оказались впечатляющими. Образовались поразившие многих очевидцев крупные деформации грунта — оползни, провалы и т.п., свойственные более сильным землетрясениям. Сотрясения земной поверхности ощущались на обширной территории Калининградской области, в Литве, Эстонии, Латвии, Финляндии, Белоруссии и Польше, а также в Санкт-Петербурге (около 2 баллов). Землетрясение не было чем-то особенным. Оно произошло по соседству с достаточно сейсмоактивной зоной в Гданьском заливе, в пределах 5-балльной зоны официальной карты общего сейсмического районирования территории РФ (ОСР-97), на которой сейсмическая интенсивность рассчитана для средних грунтовых условий (грунтов 2-й категории) и непродолжительных периодов времени. При этом допускается превышение указанной на картах сейсмической интенсивности: в течение 50-летних интервалов времени, или на менее плотных, например, обводнённых и неустойчивых грунтах, относящихся к 3-й категории; в этой «5-балльной» зоне сейсмический эффект может достичь и даже превысить 6 баллов. Получается, что баллы, считаваемые с карты,

надо повышать на 1-2 для слабых грунтов и для больших промежутков времени.

Наблюдавшиеся в Калининградской области «нехарактерные» макросейсмические явления, скорее всего, и были вызваны слабыми грунтами. Произойшли оползни и провалы. В районе Светлогорска сползла насыпь под железнодорожным полотном. Относительно незначительные сейсмические колебания оказались в данном случае «последней каплей» для неустойчивых грунтов и самой насыпи... Не случись этого землетрясения, такой провал мог бы произойти и от критических сотрясений, создаваемых проходящими поездами. В данном случае можно сказать, что землетрясение как бы предотвратило железнодорожную катастрофу... Поэтому чрезвычайно важным в оценке сейсмической опасности конкретной территории является её сейсмическое микрорайонирование (СМР), учитывающее влияние на сейсмический эффект конкретных местных грунтовых условий.

Геологическое пространство под Санкт-Петербургом, в условиях обилия почвенной и грунтовой воды — не пассивный проводник сейсмических волн.

Коварство многих рыхлых увлажненных грунтов (песков, глин, суглинков, то есть таких, которые обычно залегают с поверхности земли) заключается в способности менять свои механические свойства при прохождении через них упругих сейсмических волн. Суть в следующем. Указанные грунты состоят из мелких и мельчайших (до сотых и тысячных долей миллиметра) минеральных частиц, в промежутках (порах) между которыми находятся вода и газы. Всё сопротивление такого грунта внешней нагрузке, например весу стоящего на нем здания, осуществляется за счет огромного числа контактов между этими частицами, многие из которых очень слабые. При прохождении упругой волны возбуждаются колебания частиц грунта с разными скоростями и часть контактов (тем большая, чем выше энергия волны) разрывается. В результате прочность грунта заметно (иногда в несколько раз) снижается, а стоящее на нем сооружение может осесть вглубь, перекошиться или опрокинуться. Например, район устья Охты на глубине близок по своим свойствам к квазижидкой среде — пониженная прочность пород, высокая трещиноватость и водонасыщенность.



Помимо того, есть и явление резонанса. В слоистой среде даже один слабый слой может значительно усилить сейсмические колебания, в том числе и низкочастотные — особенно опасные для зданий.

До Санкт-Петербурга доходили и регистрировались [в т.ч. с помощью приемников GPS — см. наш «Вестник»-17, с. 34-39 — ред.] волны от далеких сильных глубокофокусных землетрясений (например, в Карпатах, на Дальнем Востоке), а их макросейсмический эффект достигал, в зависимости от специфики грунтов и свойств оснований зданий, 2-4 баллов. Напомним, что по шкале сейсмичности MSK-64, землетрясение в 4 балла называется «интенсивным» и ощущается почти всеми людьми, вызывая легкое дребезжание и колебание предметов, особенно на верхних этажах зданий; землетрясение в 5 баллов называется «довольно сильным», его ощущают многие даже под открытым небом, а в зданиях появляются трещины в штукатурке и оконных стеклах.

Э.В.Исанина и соавторы



Для водоснабжения населения и промышленности Санкт-Петербурга используются главным образом поверхностные воды (река Нева, 98% всего потребления), а также подземные воды.

Забор воды из Невы осуществляет ГУП «Водоканал». У него имеются 9 водопроводных станций, 2 завода по производству гипохлорита натрия, 198 повысительных насосных станций и сеть трубопроводов протяженностью 6866 км. Воды питьевого качества в город ежедневно подается

порядка 1,8 — 2,0 млн. куб. м. Вода для производственных нужд предприятий, на цели пожаротушения, поливку и мойку улиц, площадей и зеленых насаждений тоже в большом объеме забирается из городского водопровода. На ряде производств для обеспечения технологического процесса требуется подача воды определенного качества. Например, для паровых котлов нельзя использовать обычную воду, так как в ней содержится значительное количество механических и химических примесей, в частности — солей кальция и магния, образующих накипь. Ряд предприятий использует свои, независимые источники воды. Оработавшая технологическая вода после очистки сбрасывается, или используется повторно.

Добываемая подземная вода может быть: питьевая, техническая (минерализованная) для промышленности, и слабominерализованная — для лечебных нужд. До конца 1960х гг. добыча подземной воды осуществлялась из бессистемно рассредоточенных скважин; в настоящее время на базе разведанных запасов созданы централизованные водозаборы, от которых вода подается в районы города по трубопроводам. Объем добываемой в городе из скважин подземной воды для различных нужд в настоящее время ниже, чем прежде; уменьшение объемов откачки началось с середины 1970х гг., и сегодня она составляет 33,5 тыс. куб. м в сутки (2% всего потребления). Центральная часть Санкт-Петербурга лишена подземных источников пресной воды и обеспечивается ею исключительно из Невы.

ИЗЫСКАНИЯ НА НАЛИЧИЕ И СТЕПЕНЬ ОПАСНОСТИ ПОДЗЕМНОГО БИОГАЗА

на примере пос. Тельмана в Тосненском районе Ленинградской области

*Кузьмин А.А., нач. отдела, Плечкова И.Л., к.г.-м.н., гл. геолог,
отдел инженерных изысканий ООО «Институт строительного проектирования «Геореконструкция»*

Введение. Проблема газообразования в грунтах, практические аспекты

В последние годы частота газопроявлений на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области значительно возросла. Связано это с интенсивным освоением подземного пространства города и области. Газопроявления осложняют проходку шахтных стволов, эскалаторных и перегонных тоннелей метрополитена, фиксируются при проходке котлованов, бурении изыскательских скважин и скважин под установку свай.

Следует отметить, что проблема газообразования и газовыделения из грунтов возникла уже давно. Исследователи обратились к ней еще

в конце 19 — начале 20 веков. В 1911 году был зафиксирован один из первых случаев интенсивного газопроявления при бурении на трассе Ладжского водопровода. «Газы выделялись под давлением до 6 футов по манометру, увлекая за собой находившуюся в скважине воду; при зажигании газы бурно воспламенялись и горели длинным огненным языком». Время выделения газов из скважин составляло от нескольких минут до 6 часов. В 1930-е годы существовала специализированная организация — Газовое бюро, которое выполняло полевые исследования на территории Ленинграда и его окрестностей. Этой организацией были собраны и проанализированы имевшиеся к тому времени материалы о случаях газовой выделении из буровых скважин. На территории города и окрестностей было установлено около 20 участков, где при бурении скважин наблюдались интенсивное газовыделение из толщи грунтов, газо-грязевые выбросы и возгорание газов.

Опасность газопроявлений связана в основном с возможностью поступления из недр горючих газов, преимущественно метана, и накоплением их в заглубленных помещениях сооружений: например, при накоплении метана в воздухе более 3% возникает взрывоопасная смесь. Кроме того, биохимические газы представляют собой экологическую опасность, поскольку являются токсичными. Наконец, накопление газов в активной зоне фундаментов ведет к усилению коррозии бетонных и стальных конструкций и ухудшению физико-механических свойств грунтов.

Один из авторов статьи в 1993 году был в составе комиссии по расследованию взрыва метана на полуострове Таймыр в городе Талнах. Там поступление метана происходило в заглубленную часть надшахтного здания ствола через пазухи плохо изолированного засвайного пространства. Взрыв метана полностью уничтожил надшахтное здание. По счастливой случайности обошлось без жертв. В Норильске тогда из этого случая сделали очень серьезные выводы: была составлена инструкция, утвержденная Госгортехнадзором России, определившая требования к изысканиям, проектированию и эксплуатации сооружений в условиях газопроявлений, выполнено районирование территории Норильского района по степени газовой опасности. Норильск тогда решил инженерную и организационную задачу комплексной защиты от газовой выделении из недр даже в условиях отсутствия в то время нормативной базы по этой проблеме. Надо сказать, что интенсивность газопроявлений, а значит — и актуальность этого вопроса, в Норильском промышленном районе и в регионе Санкт-Петербурга вполне сопоставимы, поэтому, на наш взгляд, освещаемую здесь проблему пора из стадии обсуждений переводить в стадию инженерно-технических решений, создавать местные нормативы (типа [4]) на изыскания и проектирование.

Основные источники биогаза и их специфика для Ленинградской области и южных районов Санкт-Петербурга

Источники газовой выделении в Санкт-Петербурге и Ленинградской области подразделяются на три группы [3]:

1. Газовыделения из верхней толщи (5-15 м) четвертичных — болотных, озерно-морских — отложений, из современных техногенных образований — свалочных масс, складированных древесных и различных биогенных отходов;

2. Газовыделения из межморенной толщи, где источником биогаза служат глинистые микулинские отложения с высоким содержанием органики;

3. Газопроявления из толщи дочетвертичных глинистых отложений нижекембрийского и вендского возраста.

Все газы, относящиеся к первой и второй группам, являются горючими. Газы третьей группы представлены преимущественно азотом (на 95-100%) и никаких осложнений при строительстве или опасности возгорания не создают.

В поселке Тельмана Тосненского района Санкт-Петербурга, где уже несколько лет ООО «ИСП Геореконструкция» ведет инженерно-геологические изыскания, газопроявления связаны с газогенерацией из микулинских глинистых отложений. Толща грунтов, содержащая биогаз, залегает на глубине 15-20 м.



При выполнении статического зондирования и буровых работах на этом участке наблюдались интенсивные выделения биогаза (рис 1). На отдельных участках газ под давлением выбрасывал наружу столб грунтовых вод в виде водно-грязевого фонтана высотой до 3-4 м, а продолжительность газовыделения из скважины достигала 2-3 суток.

Рис. 1. Газовыделение через 6 часов после выполнения статического зондирования в скважине в пос. Тельмана.

Анализ инженерно-геологических условий площадки пос. Тельмана показал, что накоплению на этом участке газа способствовали:

- близость или непосредственное вскрытие микулинских суглинков, содержащих метан;
- наличие накопителя (коллектора), сложенного песками различной крупности, и перенос газов потоком подземных вод; в пос. Тельмана таким коллектором является мощная палеодолина шириной более 100-150 м, сложенная кембрийскими глинами и заполненная песками на глубину 25-30 м;
- наличие глинистого водо- и газоупора мощностью не менее 10 м, который служит надежной «покрышкой» скоплению биогаза.

При достижении критических плотностей создаются предпосылки для миграции биогазов посредством вытеснения грунтовых вод из пор песчаного коллектора (рис. 2). Естественным барьером для миграции газов в плане являются водо- и газоупорные глины нижекембрийского возраста, образующие борта палеодолины. Но борт палеодолины у пос. Тельмана является и структурно-ослабленной зоной, где перекрывающая глинистая толща имеет «дефекты» и неоднородности, наследуя их от залегающего уступами коренного ложа. Здесь, наиболее вероятно, происходит не только концентрация мигрирующих газов, но и их миграция вверх. Наши дальнейшие газогеохимические исследования это подтвердили.

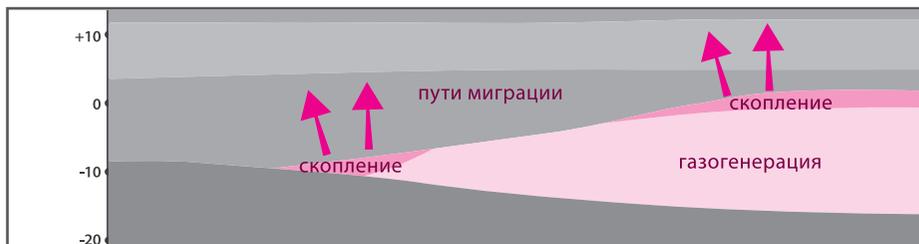


Рис. 2. Схема образования, скопления и миграции биогаза на участке палеодолины пос. Тельмана.

Содержание и результаты работ по оценке проникновения биогаза в заглубленные сооружения

На площадке пос. Тельмана газогеохимические исследования проводились одновременно с изысканиями под строительство подземных паркингов и жилых домов, в связи с тем, что бурное газовыделение было зафиксировано при бурении первых же инженерно-геологических скважин (см. рис. 1). Газогеохимическими исследованиями предполагалось решить следующие задачи:

- 1) исследовать состав и содержание исходной газовой смеси на глубине;
- 2) оценить возможность прямого поступления газов в заглубленные сооружения (подвалы, паркинги и т.д.);
- 3) определить эффективность газоизоляции, которую создает штатная гидроизоляция заглубленных помещений в уже построенных жилых многоквартирных домах.

Исследования проводились дважды: сразу по окончании буровых работ и минимум через сутки. Это позволило оценить максимальные концентрации биогаза, накопленные под промерзшей экранирующей толщей и интенсивность выделения газа с течением времени. Всего было выполнено 70 замеров метана и диоксида углерода газоанализатором ПГА-1. Жилые дома для исследования проникновения в них биогаза были выбраны в аналогичных инженерно-геологических условиях (на продолжении палеодолины) на тех участках, где в процессе буровых работ наблюдались выделения газа.



Рис. 3. Газогеохимическая съемка в глубоких скважинах.

Согласно п. 4.63 СП 11-102-97, степень газогеохимической опасности грунтов по содержанию метана определяется так (в объемных процентах): потенциально опасные — грунты с содержанием метана $>0.1\%$; опасные — грунты с содержанием метана $>1.0\%$; пожаровзрывоопасные — грунты с содержанием метана $>5.0\%$. Газогеохимическая съемка проводилась в 10 скважинах глубиной до 20 метров. В результате обследования, в трех скважинах был обнаружен метан концентрацией от 0,2 до 0,6 % («потенциально опасный грунт»), но по прошествии суток метана в них уже не обнаружено; в двух скважинах визуально замечено выделение газа (бурление подземных вод), которое

не прекратилось в последующие три дня, а в одной из них концентрация метана составила 3,7% (категория «опасный грунт»); еще в одной скважине концентрация превысила диапазон регистрации прибора ПГА-1 (более 10% — категория «пожаровзрывоопасный грунт»); в остальных скважинах метана и диоксида углерода не было обнаружено. Таким образом, в половине обследованных скважин зафиксировано повышенное содержание метана.

Анализ геологического строения участков показывает, что наиболее интенсивное выделение газа наблюдалось в скважинах, приуроченных к борту местной палеодолины, о которой говорилось выше. Поскольку газогенерирующих микулинских отложений на этом конкретном участке нет, обнаруженный биогаз образовался при миграции его по песчаным пластам в пределах бортов палеодолины, возле которых наблюдалась наибольшая интенсивность газопроявлений.



Рис. 4. Газогеохимическая съемка в шпурах (глубины до 1,5 м).

При исследовании состава грунтовых газов из скважин были обнаружены: предельные углеводороды — пентан, декан, метилциклопентен, а также другие углеводороды — триоксаспироундекан, тетрагидрометилпиранидиоксин, метилбутенол, триоксаспироундекан и пр. При этом, пентан, декан и метилциклопентен относятся к чрезвычайно воспламеняемым, токсичным веществам, смертельно опасным при проглатывании и вдыхании. Тетрагидрометилпиранидиоксин является кумулятивным ядом и относится к группе опасных ксенобиотиков, способен провоцировать онкологические заболевания; его максимальная концентрация, зафиксированная при газогеохимических исследованиях в пос. Тельмана, составила 0,018 мг/куб. м — около 10% от смертельно опасной концентрации его в воздухе. Также превышены концентрации соединений диоксана, если оценивать их по ПДК в атмосферном воздухе.

Исследование грунтовых газов в шпурах производилось в основном в зимний период года, при достаточно плотном снежном покрове, при этом учитывалось, что замерзшая вода в верхних слоях глинистых грунтов препятствует диффузии грунтовых газов в атмосферу. На участке № 1 «потенциально опасный грунт» определен в трех шпурах из восьми, с концентрацией метана 0,2 — 0,6%; при измерениях через сутки значения подтвердились. На участке № 6 «потенциально опасный грунт» определен в двух шпурах из десяти, с концентрацией метана 0,4 — 2,0%. На участке № 3, расположенном вне палеодолины, биогаза в шпурах обнаружено не было.

Исследования в шпурах подтверждают предположение о диффузии биогаза через перекрывающие глинистые отложения на участках бортов местной палеодолины, и представление о бортах как зонах такой диффузии биогаза на поверхность или в подземные сооружения (подвалы зданий, подземные паркинги, различные магистральные коллекторы и т.п.).

О поступлении биогаза в подземные помещения жилых домов.

В жилых домах пос. Тельмана, построенных ранее, никаких специальных методов инженерной защиты от поступления биогаза в заглубленные помещения не применялось. Защитную функцию от проникновения метана выполняла стандартная оклеечная гидроизоляция фундаментов и заглубленных помещений. Для оценки ее эффективности как газоизоляции проводились исследования по обнаружению метана в подвальных помещениях трех жилых домов. Местоположение их было определено, исходя из анализа выполненных ранее инженерно-геологических изысканий — на тех участках, где в процессе буровых работ наблюдались выделения газа. Исследования производились газоанализатором ПГА-1 в двух точках подвальных помещений каждого дома. Замеры показали полное отсутствие метана в пробах воздуха из подвалов зданий. Таким образом, оклеечная гидроизоляция бетонных конструкций фундаментов и заглубленных помещений (подвалов), применяемая при строительстве жилых зданий в пос. Тельмана, является вполне приемлемым инженерным решением по защите от проникновения и накопления метана.

По результатам проведения шпуровой газовой съемки, скважинных исследований и измерений величины потоков биогаза с определением состава газов, содержащихся в грунтах, было произведено районирование территории по степени газогеохимической опасности грунтов.

Другие аспекты негативного влияния биогаза

На кафедре гидрогеологии и инженерной геологии Национального минерально-сырьевого университета «Горный» (быв. Ленинградского Горного института) под руководством доктора геолого-минералогических наук, профессора Дашко Р.Э. проводились исследования по влиянию газобразования на физико-механические свойства грунтов [1, 2].

Эти исследования позволили сделать вывод, что выделение малорастворимых газов (CH_4 , N_2 , H_2), даже в незначительных количествах, в песчано-глинистые грунты вызывает изменение их напряженно-деформированного состояния. Пузырьки газа с большим внутренним давлением, защемленные в порах грунта, способствуют значительному разуплотнению пылевато-глинистых грунтов, при этом существенно увеличивается тиксотропность (свойство разжижаться под механическим воздействием) этих грунтов даже при незначительных динамических и вибрационных воздействиях. Для песчаных грунтов характерно значительное снижение угла внутреннего трения, даже возможен их переход в плавунное состояние. Таким образом, газонасыщение песчано-глинистых грунтов приводит к снижению их прочности.

Другим следствием изменения напряженно-деформированного состояния грунтовой толщи является развитие значительных деформаций и разрушение подземных конструкций. Так, многолетние исследования на перегоне метро «Обухово — Рыбацкое» показали, что изменение величины газодинамического давления на протяжении длины перегона (рис. 5) стало причиной развития деформаций оседания, выявленных по заложенным на перегоне реперам. Величина оседаний реперов на участке II составила до 3 см, а на участке III, проходящем через газогенерирующий слой, менялась скачкообразно от нуля до 8-9 см.

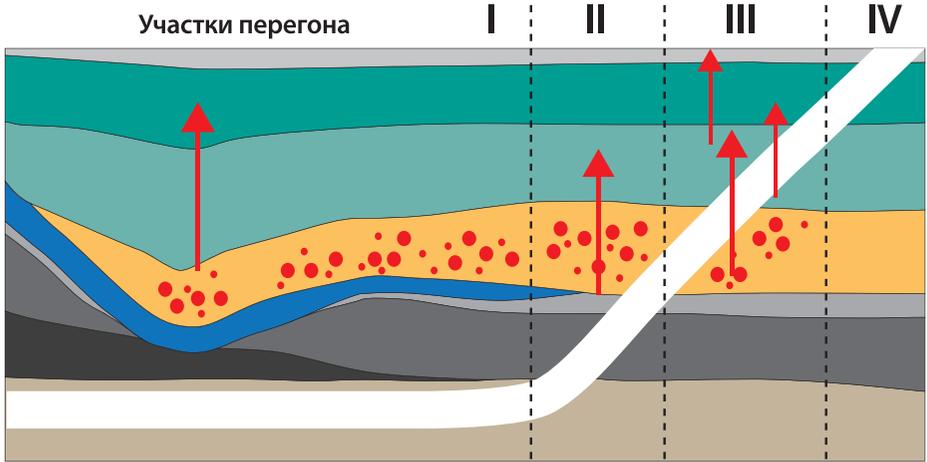


Рис. 5. Схематический геолого-литологический разрез в районе перегона «Обухово — Рыбацкое» [2]. Слои, генерирующие биогазы, отмечены красными пузырьками.

Кроме физико-механического влияния на грунты, биогазы микулинских отложений — те из них, которые растворяются в воде (сероводород, углекислый газ и др.) — образуют минеральные и органические кислоты (серную, угольную, уксусную), которые вызывают биокоррозию подземных конструкций, сделанных из бетонов, железобетонов и чугунов [1], повышают агрессивность грунтовых вод к материалам отделки тоннелей метро (чугун, битумы) [1, 2].

Выводы

1. Согласно п.4.65 СНиП 11-1023-97, в экологически опасных зонах грунты, выделяющие биогаз в недопустимых концентрациях (метан >1,0% и углекислый газ >10%), подлежат полной замене привозным грунтом. При больших мощностях слоев опасных грунтов их сбор, вывоз и захоронение представляет очень большую проблему. Зоны грунтов с потенциально опасными грунтами должны быть обустроены газодренажными и газонепроницаемыми экранами. Вместе с тем, выявленное исследованием отсутствие метана в заглубленных помещениях в пос. Тельмана ставит под сомнение необходимость этих технически сложных и дорогостоящих мероприятий. Таким образом, вопрос защиты от опасных биогазов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области нуждается в более глубоком изучении, с выработкой типовых проектных решений, учитывающих особенности геологического строения.

2. Выявленные факты — прямого негативного воздействия биохимического газообразования на физико-механические свойства грунтов и агрессивности подземных вод — требуют учета этих явлений в местных ТСН для Санкт-Петербурга и Ленинградской области, обязательных к исполнению при инженерных изысканиях и проектировании.

3. Необходимо нормативно закрепить районирование по биохимическому газообразованию, которое определит особенности учета этого фактора в инженерных изысканиях и строительстве.

Литература

1. Дашко Р.Э., Власов Д.Ю., Шидловская А.В. Геотехника и подземная микробиота. // Серия «Достижения современной геотехники». Институт «ПИ Геореконструкция». СПб, 2014 (www.georec.spb.ru).
2. Дашко Р.Э., Александрова О.Ю., Котюков П.В., Шидловская А.В. Особенности инженерно-геологических условий Санкт-Петербурга. // «Развитие городов и геотехническое строительство», № 13, с. 25-71, 2011 (www.georec.spb.ru).
3. Руденко Е.С. К вопросу о биохимическом газообразовании в подземном пространстве Санкт-Петербурга. // «Развитие городов и геотехническое строительство», № 1, с. 101-106, 2000 (www.georec.spb.ru).
4. ВИ 0401.14.42-73-96. Временная инструкция по защите зданий и сооружений от проникновения метана на территории Норильского промышленного района.

К ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ. ПРОБЛЕМЫ ОСТАЮТСЯ

Богданов Е.Н., к.т.н.

Все сооружения (здания, производственные корпуса, мосты, дороги, сети, коллектора, метро) строим на грунтах или в грунтах. Грунты в начале всего. Инженерно-геологические изыскания являются основой для изучения геологического строения площадки застройки и физико-механических свойств грунтов. Это они в совокупности с техническими характеристиками сооружений, будь то легкое одноэтажное здание или высотное, как здание Лахта-центра, определяют тип фундамента, а, в конечном счете, затраты на работы нулевого цикла. Затраты могут быть разумными или излишними, а могут быть неоправданно



завышенными, либо даже привести к аварийным ситуациям как в процессе строительства, так и период эксплуатации. Можно напомнить объекты последних лет со сложной судьбой — Шипкинский пер., вторая сцена Мариинского театра, стадион на Крестовском острове, угол Невского пр. и ул. Восстания, Двинская ул. Список далеко не полный.

Оказалось, что наши профессиональные журналы, призванные освещать все стороны строительства в нашем городе, как-то незаслуженно мало уделяют внимания теме грунтов и влиянию грунтов на строительство сооружений. Изредка появлялись публикации с изложением тревожного положения с определением механических свойств грунтов, без чего расчеты оснований не могут быть надежными и верными, и с утверждением о низком качестве экспертизы. Но ни тогда, ни в последующие годы эти публикации никого не затронули, что само по себе настораживает и свидетельствует о сознательном нежелании сторон, имеющих дело с грунтами (инженер-геологов, практиков и научных работников, проектировщиков, геотехников, экспертов), поднимать эту тему. Идет замалчивание до первой серьезной аварии сооружений, но и при этом, как показывает жизнь, правильная оценка первопричин не дается, или она заведомо искажается.

Между тем, значимость умного и надежного изучения грунтов безмерно повышается с учетом всё возрастающего в городе числа объектов высотного и подземного строительства и, как следствие, возрастания рисков, что и наблюдается на практике.

Учитывая важность изучения грунтов и их влияние на экономику и безопасность строительства, актуальность обсуждения темы грунтов становится безотлагательной. По крайней мере, могут быть выделены пять проблем, касающихся грунтов и связанных:

- 1) с ненадежной, противоречивой нормативной базой инженерно-геологических изысканий;
- 2) с недостоверным определением физико-механических свойств грунтов;
- 3) с низким уровнем проведения инженерно-геологических изысканий;
- 4) с низким качеством экспертизы материалов инженерно-геологических изысканий;
- 5) с разобщенностью специалистов.

Убеждены, что для большинства специалистов эти темы не новы, но, тем более, необходимо объединение усилий всех сторон для признания низкого уровня положения инженерно-геологических изысканий, самым отрицательным образом влияющего на надежность любого строительства, и для последующего его, так нужного, преодоления.

Ненадежная нормативная база.

Требования, которые обязаны учитывать инженер-геологи при составлении программы на изыскания, при проведении полевых и лабораторных работ, написании отчета, содержатся во многих нормативных документах (СНиП, СП, ТСН на проектирование и изыскания, ГОСТы), их надо соблюдать, но они неоднозначны, часто так противоречивы, что становятся невыполнимыми или ненужными для выполнения, но все равно обязательными. Примеров тому великое множество.

Расстояние между скважинами для здания 1-го и повышенного уровня ответственности должно быть не более 20 м без учета особенностей строения и технической характеристики сооружения.

На площадке должно быть пробурено не менее 5 скважин, при том, что скважины становятся негде разместить.

Бурение скважин необходимо вести по контуру здания, несмотря на то, что ширина здания много менее расстояния между скважинами.

Глубина скважин при плитном фундаменте должна быть не менее 20 м независимо от давления на грунт, будь то 3 и 30 т/ кв. м, и особенностей строения. Что — слабые грунты, что — кембрийские глины.

Глубина скважин при свайном фундаменте по СНиП должна назначаться на 5-10-15 м ниже предполагаемой глубины погружения сваи, а по ТСН ниже острия достаточно иметь опорного слоя не менее 1,5 м.

Независимо от суммарной мощности слоя в разрезе (что — линза мощностью 0,5 м, что — опорный слой, вскрытый всеми скважинами на глубину 15-17 м, например, суммарной мощностью 300 м), число монолитов может не превышать 6-10.

Дислоцированные кембрийские глины (по ТСН) на территории города не рекомендованы в качестве опорного слоя для свай, независимо от нагрузки на сваю и несущей способности глин.

Расчетное сопротивление грунтов твердой и текучей консистенции оказывается одинаковым в нормативном документе на протяжении 65 лет.

Предлагаемая интерпретация результатов статического зондирования принципиально неверна, но кто-то требует ее применения.

Расчет несущей способности свай по данным изысканий ведется с предельно низкой точностью, что делает его формальным.

Это лишь малая, максимально видимая часть несоответствий, но свидетельствующая о необходимости зрелой переработки нормативных документов.

С созданием СРО, что предполагало объединение усилий входящих организаций по нормотворчеству, ничего не изменилось. Существование СРО с 2010 г. доказало их полную несостоятельность.

Недостовверное определение физико-механических свойств грунтов.

Не станем говорить о физических свойствах, хотя и в их определении много нерешенного. Только о механических свойствах глинистых и песчаных грунтов, заторфованных грунтов и торфов, элювиальных грунтов, иначе — всех грунтов. По нашему убеждению, это — самое слабое звено в цепочке инженерно-геологических изысканий, сразу ставящее под сомнение надежность и достоверность изысканий, а, честнее, сводящие значимость изысканий на нет. В самом деле, может ли быть оценка иной, если договорились до того, что прочностные свойства грунтов не имеют физического смысла, если протерозойским глинам и торфам приписываются одинаковые значения прочностных свойств, если значение модуля деформации, к примеру, ледниковой супеси, пользуясь разными, но одинаково официальными источниками, может составить и 80 и 750 кг/ кв. см, а торфа — и 1 и 20 кг/ кв. см.

Казалось бы, даже этих примеров должно хватить на то, чтобы быть услышанным, а всему инженерно-геологическому сообществу срочно навести ясность в этом главном вопросе инженерной геологии. Но этого не произошло, более того, именно здесь максимально проявляется консерватизм

во взглядах. В 1973 г. на Международном конгрессе по механике грунтов положение с определением механических свойств грунтов было признано кризисным. Таковым оно остается и поныне, даже усугубилось.

По ГОСТ 12248 на лабораторные методы изучения прочностных свойств грунтов предусмотрены сдвиговые и 3-х осные испытания по двум основным методикам — консолидированно-дренированной (КД) и неконсолидированно-недренированной (НН) — без разумного разьяснения области применения каждой из них. КД-испытание, результаты которого широко используются, как ни странно, в расчетах оснований наиболее ответственных сооружений, предполагает предварительное уплотнение каждого из образцов грунта исходного состояния собственной нагрузкой. Как бы никто не видит, что испытываются разные грунты (чаще это три образца из монолита) разных состояний. Неизбежны вопросы, ответы на которые никто не собирается давать. Как в одну единицу времени может существовать грунт в 3-х разных состояниях, ничего общего не имеющего с исходным? Какие силы и откуда они берутся, чтобы бесплатно уплотнить грунт? Если уплотнение имеет место, то почему не происходят значительные осадки дневной поверхности площадки строительства, тем более что нормами осадки ограничены верными сантиметрами?

Таким образом, получаемые по КД-испытанию результаты никак не могут выдаваться за прочностные свойства грунта — угол внутреннего трения и сцепление. Однако от специалистов, занимающихся расчетами, следует ответ: расчеты с применением результатов КД хорошо подтверждаются практикой. Нам неоднократно приходилось напоминать известную истину, что расчеты никогда не будут верными, если исходные данные не просто сомнительны, но заведомо абсурдны. Эта истина стойко игнорируется.

В последнее время некоторые специалисты стали уповать (и напрасно) на трехосные испытания по КД-методике. Также испытываются грунты разных состояний, но совсем не учитывается трудность, если не невозможность, уплотнения образца высотой 8 см в камере прибора, отчего результаты испытаний становятся совсем неопределенными.

Но вот какими прочностными свойствами должен обладать конкретный грунт того или иного состояния (для нас слово «состояние» является ключевым), никто из специалистов не скажет, даже не возьмется. На глинистые грунты существуют два взгляда. По первому — грунт обладает и сцеплением, и углом внутреннего трения. По второму — грунт рассматривается как идеально связная среда, а потому угол внутреннего трения обязан быть равным нулю, пусть будет грунт твердой консистенции. Даже для тока воды требуется пусть малый, но наклон, грунту же он не нужен.

В таком же загоне, хотя и ином, оказались песчаные грунты. Для них визуально, в лучшем случае по данным статического зондирования, назначается плотность сложения, далее по таблице СНиП выписываются значения механических свойств. Иначе, свойства не определяются, а назначаются. Не приходится говорить о достоверности данных, к тому же единственным разом внесенных в нормативы по работе 1953 г., по которой пески оказались фактически лишены сцепления, а вместе с ним значительной доли несущей способности.

Для определения деформационных свойств грунтов в лаборатории применяются компрессионные испытания, заложенные в ГОСТ. Грунт уплотняется рядом нагрузок, числом до 6, т.е. делается несколько других грунтов. Касательная на том или ином участке кривой выдается за модуль деформации грунта исходного состояния. Казалось бы, любому неискушенному понятно,

что этим методом невозможно определить модуль деформации грунта из начального состояния, но официальная позиция такова. Сколько средств, материальных и физических, истрачено за десятилетия и продолжает тратиться в масштабе страны на очевидную глупость. Не случайно к полученному результату вносится поправка, равная 2-5, а то и 10, при том, что каким должно быть истинное значение модуля, остается неизвестным.

Богдановым Е.Н. предложена, описана во многих статьях, проверена многолетней практикой методика определения прочностных свойств грунтов естественного сложения. Суть методики сводится к проведению испытаний в диапазоне давлений, устанавливаемом исходным состоянием грунта, а не теми, что заложены в ГОСТ. Слабый грунт — совсем маленький диапазон, грунт твердый — диапазон очень большой, но не тот, что в ГОСТ. Реакции на методику, в том числе от специалистов профильных институтов, никакой. Похоже, всё, что не согласуется с общепринятыми позициями, не воспринимается. Кто-то с пониманием относится к методике, но готовы принять ее после внесения в ГОСТ. Замкнутый, непреодолимый круг, а пока торжествует незнание, делающее изыскания сомнительными, а часто и вредными.

Низкий уровень изысканий.

Нетрудно представить, что при противоречивости нормативных документов, при отсутствии научного подхода и единого взгляда на механические свойства грунтов, уровень изысканий не может быть иным, как низким. Собственно, эти два момента предопределили низкий уровень. Сложилось мнение, что грунтами могут заниматься люди самых разных специальностей. В городе инженерно-геологические изыскания готовы проводить до 120 организаций. Отсутствие специалистов нужной квалификации, а то и просто засилие непрофессионалов ведет к формальному выполнению изысканий. Многие организации не имеют нужных буровых установок, могут их не иметь совсем, не имеют лаборатории, проводя лабораторные исследования на стороне, а могут их и не делать. За низким официальным уровнем знаний стоит низкая нравственная атмосфера большинства организаций.

Таким образом, инженер-геологов лишили ответственности за качество материалов изысканий, уготовив им роль лаборантов, задача которых сводится к составлению отчета, после чего о них могут вспомнить лишь при неблагоприятных для сооружения обстоятельствах. Отсутствие обратной связи инженер-геологов и проектировщиков также не способствует нужному уровню изысканий.

Наконец, существующая система участия в тендере предопределяет получение заказа заведомо слабой организацией, назначающей меньшую стоимость, но остающейся в конечном выигрыше, не проведя бурение и лабораторные исследования в полном объеме, но и выдавая всё остальное на уровне, не выдерживающем обоснованной критики.

Часто состав и объем изысканий устанавливает заказчик и, поскольку заказчик всегда прав, то он ищет покладистую организацию, понятно, какова она.

Низкий уровень экспертизы.

Утверждаем, что инженерно-геологические изыскания оказались на закономерно низком уровне из-за десятилетиями не решаемых проблем профильными государственными институтами. Уровень настолько низок, что экспертиза материалов инженерно-геологических изысканий ограничилась

формальным рассмотрением отчетов на предмет соответствия требованиям нормативных документов, Замечания могут относиться к размещению скважин, расстоянию между ними, числу образцов, оформлению, отсутствию подписи исполнителя, но никак не к физико-механическим свойствам грунтов. Эксперты, как и прочие специалисты, не способны дать оценку достоверности и надежности результатов изысканий. Оказался утерянным смысл экспертизы, задуманной с целью повышения качества проектирования и строительства, но никак не отвечающей этому требованию.

Разобщенность специалистов, имеющих дело с грунтами.

Остается повторить, что разделение специалистов на тех, которые проводят изыскания и изучают физико-механические свойства грунтов, и тех, которые используют данные изысканий для проведения расчетов и принятия проектных решений по фундаментам, не пошло на пользу конечному результату. Первые обезличены и лишены ответственности, еще и потому, что вторые, несомненно, не могущие знать физико-механические свойства грунтов глубже первых, присвоили себе право утверждать обратное. Это вторые (геотехники) создают нормативные документы, модели грунтов и все новые методы расчетов оснований и фундаментов, основанные на несовместимых характеристиках грунтов, рассматривают нелинейную механику грунтов, изучают ползучесть, динамические воздействия и пр. Без сопоставления с механическими свойствами грунта исходного состояния все перечисленные исследования превращаются в нечто неопределенное и сомнительное.

Именно поэтому не приходится надеяться на то, что специалисты разных направлений попытаются понять друг друга и изменить ситуацию с грунтами коренным образом.

Из приведенного краткого анализа состояния инженерно-геологических изысканий с неизбежностью следует вывод, что изыскания обречены на низкий уровень, преодолеть который не удастся до официального пересмотра отношения к определению механических свойств грунтов и нормативных документов на проведение изысканий.

Литература.

1. Богданов Е.Н. *Риск, незнание или безответственность? Расчеты фундаментов без исходных данных.* / *Строительство и городское хозяйство в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.* № 95, 2007.
2. Богданов Е.Н. *Механические свойства грунтов. Знаем? Скорее нет.* / *там же,* № 97, 2007.
3. Богданов Е.Н. *Экспертный тупик. Подземное пространство осваивают наугад* / *там же,* № 118, 2010.
4. Богданов Е.Н. *Строительство начинается с грунтов.* / *Мир строительства и недвижимости. Промышленное строительство.* Санкт-Петербург. № 44, 2012. с. 16-18.
5. Богданов Е.Н. *Несущая способность свай. Состояние проблемы.* / *Мир строительства и недвижимости. Гражданское строительство.* Санкт-Петербург. № 50, 2014. с. 13-17.
6. Богданов Е.Н. *О механических свойствах глинистых грунтов.* / *Грунтоведение.* Санкт-Петербург. Изд-во "Центр генетического грунтоведения" № 1, 2012. с. 64-71.
7. Богданов Е.Н. *О механических свойствах песчаных грунтов.* / *там же,* № 2, 2013. с. 55-61.

*Быстрее мчат секунды нашей жизни,
Нам не давая роздыха подчас,
Но мы не киснем, СЛУЖИМ мы ОТЧИЗНЕ!!!
И эта служба — главное для нас.*

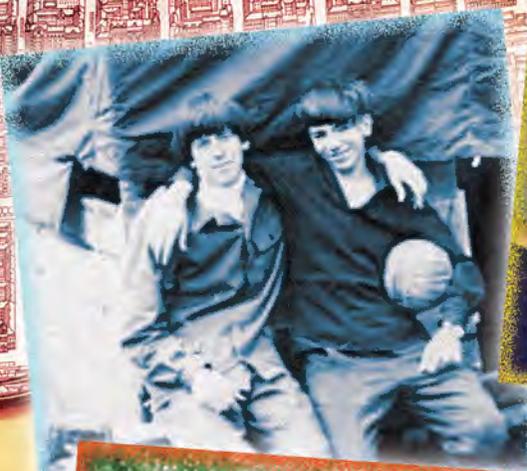
Н.Г.Пономаренко, зам. рук. Упр. Росреестра по СПб, член правления СПб ОГиК: «За более чем 30-летнее знакомство, с дней совместной учебы в университете, а в дальнейшем — по работе и общественной деятельности, уважаю А.С. как человека, обладающего большой внутренней энергетикой, которая как магнит притягивает и располагает к общению, обсуждению и решению поставленных задач. Его личные человеческие качества — скромность, доброты, обязательность, мудрость, жизненная позиция, отношение к работе, стремление к совершенствованию, изучению и освоению новых технологий и средств измерений позволяют ему быть всегда в „теме“, чего бы это ни касалось. Особо хочу отметить его внимательность и доброе отношение к коллегам по профессии, сотрудникам по совместной работе в городской (а раньше — областной) геослужбе, неиссякаемое чувство юмора, огромный багаж знаний и опыта, который он с успехом применяет сам и передает молодым».

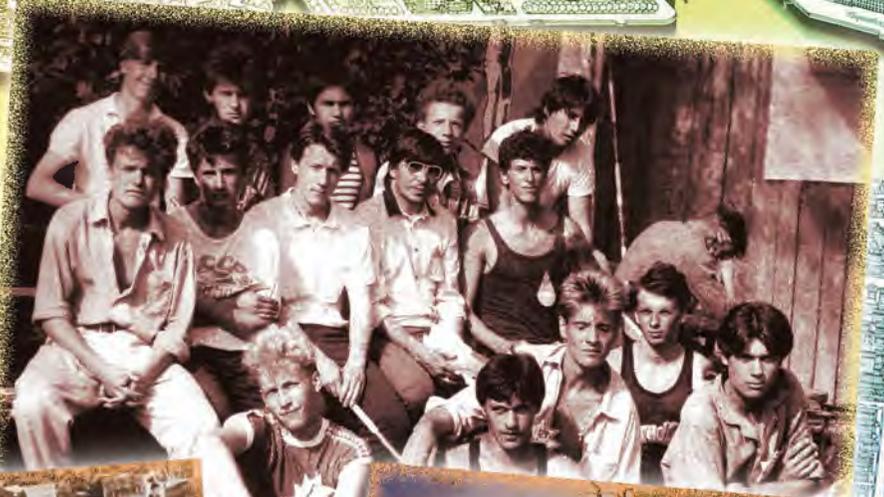
В.М.Маслаков, директор Лен. топотехникума в 1969-98 гг. : «Для меня Анатолий Станиславович и современная геодезия Петербурга неразделимы. Он обладает острым умом, добрым сердцем и золотыми руками, в течение многих лет добросовестно и творчески работает в области геодезии и картографии, и за свои большие заслуги по праву носит почетное звание «Заслуженного работника геодезии и картографии Российской Федерации».

Коллеги по Техникуму геодезии и картографии:

Певец, поэт он — в жизни и в работе,
И на любой вопрос ответ найдет в новейшем анекдоте.
Умен, галантен, весел, прост — и геодезии знаток:
Джипиэс и картоснова, и Струве, и футшток.
В делах его уж с давних пор царит одна поэзия,
А виновата здесь во всем наша геодезия.
Своих в обиду не даёт, поддерживает связи,
Частенько в техникум идет — ему здесь очень рады.
Он был студентом этих стен, и был преподавателем,
Потом — создателем семьи и Главным Изыскателем.
Работа спорится во всем, рулит всегда исправно,
Его мы любим, и для нас — он самый, Самый Главный!

Н.Г.Никонова, преподаватель картографии: «В Анатолии Станиславовиче главное — надежность и доброжелательность. Еще его отличает верность выбранному делу — вся его деятельность подтверждает это. Люди, работавшие с ним, знают его как требовательного, но справедливого руководителя, доброжелательного, творческого (какой прекрасный гимн он сочинил своему родному техникуму!), очень хорошего человека».





Г.Т.Стародубцева, ветеран геослужбы Ленобласти, главный специалист: «А.С. я знаю лет 15, со времени его прихода в областную геослужбу. Это прекрасно образованный, интеллигентный, энергичный, целеустремленный, коммуникабельный, доброжелательный человек. Но не только за эти замечательные и бесспорные качества я его уважаю и ценю. В А.С. есть душевная, почти магнетическая привлекательность, притягивающая к нему не только тех, кто умудрен годами и опытом, но и молодых. Многого стоит его давнее, заботливое, трогательное, почти сыновье отношение к преподавателям техникума геодезии и картографии, которых он продолжает навещать и посильно помогает, чем может, на протяжении почти 20 лет. В нем сильно развито чувство благодарности и совершенно нет, несмотря на многолетнюю работу на руководящих должностях, никакого чванства, высокомерия, начальственной спеси и позы — он непритворно прост, открыт, дружелюбен, доброжелателен, всегда готов разъяснить, посоветовать, помочь».

А.В.Нешин, рук. геослужбы Ленобласти в 2001-12 гг.: «По-разному складывались отношения между городской геослужбой и областной. Всё зависело от взаимоотношений их руководителей и председателей комитетов по архитектуре двух субъектов. За 12 лет моей работы эти отношения были самые дружеские и доброжелательные, несмотря на то, что с обеих сторон за это время 4 раза поменялись председатели комитетов. Позитивный настрой А.С.Богданова на сотрудничество с областной геослужбой позволял оперативно решать вопросы картографического обеспечения приграничных территорий 2-х субъектов, эффективнее использовать бюджетные средства, выделенные на топографию. Понимание проблем, стремление использовать современные методы и технологии — отличительные черты работы А.С.Богданова, а его настойчивость и общительность помогают добиваться решения поставленных задач».

В.И.Глейзер, основатель ЗАО «Геодезические приборы», член правления СПб ОГК: «Особенности Анатолия Станиславовича как специалиста — широта знаний и интересов, умение всё задуманное довести до реального результата. Особенности его как человека — увлеченность своей профессией, жизнелюбие и оптимизм, умение увлечь своими идеями и замыслами коллег и партнеров. С ним всегда интересно! Его приход в Общество геодезии и картографии в качестве лидера позволил в большей степени консолидировать геодезическую общественность и повысить ее активность, особенно в части работ по сохранению нашего исторического наследия. А.С. вдохновил и возглавил издание уникального журнала — нашего «Вестника», который освещает многогранную деятельность Общества и широкий спектр других тем — практику изысканий, их историю, даже их выход в искусство».

М.Н.Коровина, М.Б.Соколов, старинные друзья А.С.: «Мы знаем его очень давно, лет 35, и он для нас — просто Толик. Когда он приезжает к нам или когда вспоминаешь про него, на душе становится теплее, веселее, невозможно не улыбнуться — такой он всегда радушный, веселый, не теряет своего веселого нрава даже в трудных обстоятельствах, любую неприятность обыграет юмористически. Мы очень рады, что он есть в нашей жизни — близкий нам, душевный, свой человек. Но не только это. Мы очень уважаем Толю — когда трудно, он осознанно сделает выбор в сторону добра, в сторону совести, и против совести никогда не пойдет. На него можно всегда положиться, в твою трудную минуту он придет на помощь и сделает всё, что в его силах».



В те далекие годы, в конце 1980-х, структура нашей отрасли, топографо-геодезических работ в г. Ленинграде была простая — одни государственные предприятия: в городе работала госорганизация «Трест ГРИИ», а по области и северо-западу СССР — «ЛЕНГИСИЗ». Они занимались созданием плано-высотной основы (сетями сгущения) и изысканиями для проектирования и дальнейшего строительства. Госпредприятие № 10 (сегодня — «Аэрогеодезия») занималась по северо-западу созданием геосновы высших классов точности и картографированием этой территории. Отделы в проектных институтах выполняли ведомственные задачи — локальные инженерно-геодезические работы в разных местах.

Это в основном, хотя у этих предприятий были работы разного рода. Ну и на стройках (их тоже вели госпредприятия) работали в штате геодезисты. Всё было государственным. Выделялись финансы по различным программам, их нужно было «освоить». Термин для сегодняшнего рынка странный. Не «освоишь», что дали на этот год, на следующий год меньше дадут. Для рынка это почти рай. Представляете, государство дает деньги, притом неплохие — согласно сметам, только работай, но это не так просто было всё делать. Отчетность перед государством была строжайшая — даже за копейку надо отчитываться. Государство хоть и давало, но и требовало. Отчитаться перед государством была большая проблема.

Перестройка все нарушила. Денег государство не стало давать. Предприятия надо было содержать, а как — никто не умел. Многие впали в «ступор». Надо стало самим искать заказы, договариваться о цене, выполнять. Госпредприятия стали. Геодезистам перестали платить зарплату, потому что работы по прежним правилам не стало.

Вот от этой безысходности и был организован ПК «Геодезист». Сами исполнители начали искать работу, надо же кормить семью. 22 июня 1989 г. был зарегистрирован ПК «Геодезист». В этом году ему исполнилось 25 лет.

В топо-геодезической отрасли России мы являемся первой частной организацией. Форма — «кооператив», другого на тот момент ничего не было. Это потом появились общества с непонятной «ответственностью» или «без ответственности». Закрытые или открытые. Их сейчас много.

Образовался рынок. Надо было работать, конкурировать, а приборов нет, есть рулетка, нивелир, рейка и желание работать. Начали с самого простого — съемка дворовых территорий после реконструкции подземных сетей, привязка колодцев рулеткой к контурам зданий, делали схемы и сдавали в Геолого-геодезическую службу (ГГС), они передавали в «Трест ГРИИ» для нанесения на планы, так как вся основа (планшеты) у них была, это потом все планшеты были переданы в ГГС. А сейчас многие этого не знают.

Делали разбивку садоводств, прорубали просеки и размечали участки по 6, 8, 12 соток. Хорошая работа, предлагали участки, но мы не брали —

Делали разбивку садоводств, прорубали просеки и размечали участки по 6, 8, 12 соток. Хорошая работа, предлагали участки, но мы не брали —

нужны были деньги. В 1991 г. скинулись после одной такой работы и купили первый компьютер — «Пентиум-386», он жив и сейчас. Наша реликвия.

Когда в России появились первые электронные тахеометры, наша отрасль стала развиваться стремительно, но, к сожалению, всё за счет импортной техники, Уральский завод не справился с конкуренцией (у нас были первые тахеометры этого завода, но они не шли ни в какое сравнение с импортными). Сейчас одна импортная техника. Очень жаль, но она лучше — это факт. И все работают на ней.

В начале 1990-х был реорганизован Комитет по земельным ресурсам и землепользованию (КЗРиЗ), начал функционировать или проще, работать. Это было новое. Начали делить землю. Как ее оформлять — никто не знал. Надо было координировать по факту — заборы, постройки, определять площадь и всё это заносить в электронном виде в базу, а какая она, в каком виде, опять никто не знал. Начиналось создание программ — как для базы кадастра, так и для того, чтобы это всё обработать. Мы создали свою программу, и в этом мы тоже были первыми. Потом было много программ, и сейчас тоже.

В КЗРиЗ стал создаваться свой плановый картографический фонд на «лавсане». Какой скандал был между КГА и КЗРиЗ! Результатом стали кадастровые планшеты 1: 500, многие уже этого и не помнят. Электроника эти планшеты исключила из жизни, а ведь несколько лет мы чертили на них границы участков и наносили межевые знаки. У нас есть экземпляры — для будущего музея.

Это уже история. История становления частного производства топо-геодезических работ. Я считаю, мы прорубили просеку для частных организаций, другие потом ее расширили, сделали дорогу и сейчас по ней катятся сотни организаций. Это образно, но это так. В начале 90-х было 10-20 организаций. Сейчас в одном СПб больше 300. Рынок!

А теперь небольшой анализ нашего рынка топо-геодезических работ. Я разделю его вкратце на три вида: 1) топография или изыскания, 2) кадастр (межевание), 3) стройка (геодезическое обеспечение).

Топография или изыскания

Они начинаются с получения разрешений (уведомлений), планшетов (электроники), исходной геодезической основы (координат и высот пунктов, абрисов) в следующих госструктурах:

- Геолого-геодезический отдел КГА,
 - Отдел экспертизы инженерного оборудования, сетей и систем Ленобл-госэкспертизы,
 - Отделы геодезии и картографии Росреестра — по СПб, по Ленобласти.
- Потом сама работа: съемочное обоснование, съемка, оформление. И сдача работ, или закрытие разрешений. Так вот, сама работа при нынешних технологиях занимает, по моему, 20-30 %. Остальные 80-70 % — это заявления, канцелярия, получения, согласования, сдачи, то есть — бумажная волокита.

Почему это так, объясняю:

- Нас — 300 и более организаций, а «разрешающих» и «принимающих» — по одной на регион.
- Структура их ужасная, госорганы, кому они подчиняются, покупались на «штаты» и оборудование для них. И этим самым тормозят наш рынок изысканий — а значит и проектирования, и строительства. Надо дать по этому поводу предложения правительствам города и Ленобласти.

- Процедура открытия и сдачи работ несовершенно, растянута (заявления, канцелярия, часы приема и т.д.). Это надо изменить — давайте обсудим, дадим предложение.
- Нормативные требования к сдаче наших работ неупорядочены, у кого — какие и когда — какие. Я имею в виду уровень знаний. Принимающий чиновник и сдающий сотрудник организации не должны быть по разные стороны, мы выполняем одно дело. Это тоже требует обсуждения.
- Пунктов ГГС становится все меньше и меньше. Если бы работали государственные спутниковые сети референцных станций СПб и Ленобласти, и были бы общие правила, то выполнение и сдача работ ускорились бы.
- Упростить процедуру согласований: список согласователей, повторные согласования.
- По всем этим пунктам требуется обсуждение, выработка предложений и реализация их.

Кадастр и межевание

КЗРиЗ в последнее время упрощает процедуру оформления земли, зданий, сооружений. Но за столько лет чего только не было — и техзадания, и проекты границ землепользования, выполненные БДПГ КГА, и особые межевые марки — кто это всё придумал? — ему надо на шею повесить все оставшиеся марки; и зоны, и номера межевых знаков.

В Санкт-Петербурге была хорошая, отработанная процедура создания ГКН, лучшая в России. Но мы не смогли ее отстоять. Мы уже устали от нововведений КЗРиЗ и Росреестра. За 25 лет так и нет сейчас понятных и стабильных процедур оформления земли, зданий, сооружений. Всё это пока еще меняется, взять те же МП и техпланы. Всё ждем, когда всё «устаканится».

Стройка, геодезическое обеспечение строительства

Это создание геодезической разбивочной основы (ГРО) и контроль строительства.

Любая стройка начинается с разметки («выноса в натуру»), «разбивки осей». Эти выражения пошли, наверное, от геодезистов-бывших «зек-ков». Вынести можно бутылку, ее можно и разбить. А вот оси надо разметить на местности, ГРО — создать.

На сегодняшний день надо делать ГРО, все работают по координатам, оси — это вчерашний день, для восприятия чертежей они еще нужны, но «выносить» их не надо, лучше уж монтажные (смещенные), если требуется. Это нужно решать в каждом конкретном случае.

По моему мнению, в ГАСНе нет специалистов с геодезическим образованием, или они не читают СНиПы, ведь какие они требуют акты:

— «Акт освидетельствования геоосновы» — что это такое?!

— «Акт разбивки осей на местности» — это даже не вчера, а несколько десятилетий назад, и надо же, требуют!

И организации делают, даже по три-четыре акта. В СП 126.13330.2012 есть: «Акт приемки геодезической разбивочной основы для строительства» (обязательный), пункт 5.16, и «Акт приемки передачи результатов геодезических работ при строительстве зданий и сооружений» (обязательный), пункт 6.17 — это в том случае, когда одна строительная организация передает объект другой. Других актов нет!

И грамотных ППГР я не встречал, хотя их требуют (кроме тех, что когда-то делали в ПК «Геодезист»). Нормативные требования к этим видам работ также нуждаются в обсуждении. Это будет отдельная тема.

Итог нашей деятельности таков:

- ПК «Геодезист» создан с «нуля» — ничего не приватизировал (и не приватизировал).
- Прорубил просеку в отрасли топо-геодезических работ другим частным организациям.
- За 25 лет ПК «Геодезист» не задержал зарплату ни на один день.
- ПК «Геодезист» сохранил самостоятельность и независимость.
- Ничем не «запятнал» себя за 25 лет.
- Самим фактом своего образования способствовал созданию профессионального сообщества геодезистов нашего города.
- Работали в ПК «Геодезист», а затем стали самостоятельными руководителями своих организаций или геодезических подразделений крупных организаций около 20 человек, без раздоров.

ПК «Геодезист» — наглядный пример того, что наша работа востребована и будет нужна людям всегда. Кстати, последняя нобелевская премия присуждена за то, что в каждом человеке есть «Геодезист», потому что он умеет ориентироваться. Наш ПК «Геодезист» за 25 лет доказал, что он востребован, и его работа тоже всегда нужна людям.

*С уважением и надеждой на изменения к лучшему,
Бильчугов Сергей, председатель ПК «Геодезист»*



ВЕСТИ С ЗОДЧЕГО РОССИ

В 2014 г. Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга (КГА СПб) руководил масштабными геодезическими работами на территории города и ближайших пригородов.

Так, для внесения изменений в правила землепользования и застройки Санкт-Петербурга **ЗАО «Лимб» обновило цифровые топографические планы масштаба 1: 10000** на площади 2648 кв. км (всего 158 номенклатурных листов).

По итогам работ 2013 года, когда были выведены параметры перехода между МСК-64 и будущей новой системой координат — МСК-78, подготовлен Проект местной системы координат 78-го региона, который в настоящее время находится на стадии согласований. Готовящийся переход к МСК-78 открывает возможность беспрепятственного применения спутниковой аппаратуры для любых геодезических, съемочных и, что очень важно, кадастровых работ. Используя *сеть постоянно действующих референционных станций КГА (сеть РС КГА), которая в настоящее время уже сертифицирована и является поверенным средством измерений*, профессионалы, имеющие в умелых руках спутниковый приемник, в режиме RTK за считанные минуты беспристрастно решат пограничный спор в любой из указанных систем координат.



ООО «НПП «Бента» выполнило работу по реконструкции плановой городской геодезической сети (МСК-64), созданной на территории Санкт-Петербурга, начиная с 1920-х гг. методами полигонометрии и триангуляции. Почти 2000 пунктов МСК-64 переопределены спутниковой аппаратурой (в статическом и RTK режимах). На основе полученных данных выполнено уравнивание и составлены *каталоги плановой городской геодезической сети в новой МСК-78, которые включают более 14000 пунктов на все районы Санкт-Петербурга.*

В 2014 г. **ООО «НПП «Бента» выполнило работы по созданию локальной цифровой модели высот квазигеоида на территорию Санкт-Петербурга и его пригородов** (площадь охвата более 6000 кв. км). В результате появилась возможность *определения нормальных высот в Балтийской системе 1977 г. спутниковыми методами от пунктов сети РС КГА в реальном режиме времени с точностью ± 25 мм*, что значительно повысит эффективность и качество работ по созданию высотного съемочного обоснования и топографической съемке рельефа местности, включая работы на акватории Финского залива, реки Невы и других реках, каналах и водоемах Санкт-Петербурга.

С целью дальнейшей реконструкции и развития нивелирной сети I класса Санкт-Петербурга и пригородной зоны, ОАО «Аэрогеодезия» в 2012-2013 гг., и в 2014 г. — ООО «НП АП «Меридиан+» выполнили измерения на линиях нивелирования общей протяженностью 240 км, из которых свыше 150 км —

НОВЫЕ ЛИНИИ. В 2015 году планируется проложить последние две новые линии нивелирования (около 30 км) и этим завершить реконструкцию высотной основы города. Таким образом, вся нивелирная сеть I класса города Санкт-Петербурга будет полностью переопределена за 4 года. Поскольку она является основой для городских нивелирных сетей II-IV классов, в последующем планируется выполнить совместное уравнивание всей городской нивелирной сети. В результате с помощью геометрического нивелирования будет гарантировано определение высокоточных актуальных значений высот на всей территории «Большого» Санкт-Петербурга. По планам КГА, каталоги высот будут подготовлены не позднее 2016 года.

Указанные работы завершат 15-летний этап высокоточных геодезических измерений, проводимых в Санкт-Петербурге с 2001 года с целью реконструкции плановых и высотных геодезических сетей города. Можно с уверенностью сказать, что переход на применение спутникового метода определения координат и высот, нового квазигеоида и новой системы координат на территории города станут **КАЧЕСТВЕННЫМ СКАЧКОМ В РАЗВИТИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**, достигнутым в итоге 15-летней напряженной совместной работы геодезистов города.

ЗАО «СПб Центр информационно-технологического обеспечения оптимальных условий комплексного использования подземного пространства» создало разномасштабные трехмерные инженерно-геологические модели подземного пространства на территорию около 40 кв. км. Модели созданы на такие проектируемые в настоящее время объекты, как стадион «Петровский», о. Новая Голландия, Марсово поле, Лахта-центр, ряд подземных парковок и других объектов. Подготовленные модели позволяют разработать механизмы экспертной оценки инженерно-геологических условий площадок проектирования и строительства, в т.ч. подземных объектов (парковок, подземных переходов, магазинных комплексов и др.).

ГГО КГА и СПб ОГиК совместно *завершили очередной этап работы по сохранению знаков первой высотной основы Санкт-Петербурга 1872-1877 гг.*, которая создавалась под руководством военного геодезиста М.А.Савицкого. Основной объем этих знаков разыскан в 2013 году в ходе «Экспедиции ГЕО-Петербург 2013», и они имеют сегодня не только прикладное, но и культурное значение. *Составлена первая версия электронного ресурса — каталога всех разысканных нивелирных знаков 1872-1877 гг.* Каталог снабжен минимально необходимыми описательными, численными и фотографическими данными. В каталог вошло свыше 130 знаков, часть из которых нуждается в определении современных отметок, что является единственным способом отсеять грубо ошибочные значения и выделить достоверные, полученные по результатам измерений более чем 100-летней давности. В случаях физической утраты марок роль носителей достоверных отметок вековой давности переходит к цоколям и иным архитектурным линиям зданий, на которых марки размещались в 1872-1874 гг. На очереди — обследование и высотная привязка цоколей примерно 40 петербургских зданий, по которым сохранились данные об архитектурных привязках марок Савицкого.

Кроме того, в ноябре 2014 года ГГО КГА и СПб ОГиК совместно выполнили *нивелирование 26 деформационных реперов, размещенных по периметру*

Казанского собора в 1963 году. В линии нивелирования были включены также следы трех *марок Савицкого*, найденные на соборе. Максимальная ошибка вычисленных отметок не превышает ± 1 мм. Работа выполнена при поддержке ОАО «Трест ГРИИ» (экспедиция № 1 отдела 2). Полученные результаты после анализа будут безвозмездно переданы техническому руководству Казанского собора для использования, а также опубликованы.

ВЕСТИ ПЕТЕРБУРГА И РЕГИОНА

В Санкт-Петербурге создается государственная *«Региональная навигационно-информационная система»* с целью *«обеспечения органов государственной власти Санкт-Петербурга услугами в сфере навигационной деятельности с применением спутниковых навигационных технологий, геоинформационных технологий и веб-технологий для устойчивого социально-экономического развития Санкт-Петербурга»*.



Постановлением Правительства СПб от 2.12.2014 года № 1096 утверждено Положение об этой системе, в котором ответственным за ее создание, эксплуатацию, сопровождение и развитие обозначен Комитет по информатизации и связи Правительства СПб.

Необычным способом — GPS-мониторингом — жители района Новое Деветкино (Санкт-Петербург) исследовали положение с очищением сточных вод. Активисты смыли в канализацию несколько влагозащищённых GPS-трекеров и проследили за их путешествием по этой системе. В результате все GPS-трекеры так и не попали в очистные сооружения, а после долгого путешествия по ручьям и рекам в итоге оказались в Финском заливе (gps-club.ru/gps-club-news/detail.php?BID=227&ID=110917).

ВЕСТИ СТРАНЫ

ГК «Геолойф», входящая в структуру Роскосмоса, разработала новую *«многоуровневую навигационно-информационную систему, пользователями которой станут представители различных уровней власти, а также представители транспортных компаний»*.



На сайте <http://gis-lab.info/qa/local-cs-linear-object.html> представлена статья *«Местная система координат линейного объекта»*.

В рамках 10-й юбилейной общероссийской конференции *«Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации»*

на выставке в Москве был представлен *комплекс «Терра» картографо-геодезического программного обеспечения*.

Завершена научная экспедиция в Арктику в рамках подготовки *заявки России на присоединение 1,2 млн кв. км территории в Северном Ледовитом океане* (СЛО). Проведены комплексные исследования с целью создания геолого-геофизической основы для оценки перспектив нефтегазоносности континентального шельфа за пределами исключительной экономической зоны РФ в СЛО (200 миль). Составляется полный комплект геолого-геофизических, батиметрических, картографических и других данных для формирования окончательной версии заявки.

Правительство уполномочило *МВД, МЧС, Минздрав, ФСБ и Росавиацию использовать в своей деятельности ГЛОНАСС*. Предусматривается внедрение и использование специальных систем, технических комплексов и средств, функционирующих с использованием ГЛОНАСС, а также нормативно-правовое регулирование в указанной сфере в целях реализации программы «Безопасный город».

Представитель командования Воздушно-космической обороны ВС РФ генерал-майор А.Нестечук заявил: *«Глобальная навигационная система ГЛОНАСС не уступает ни по одному из параметров системе GPS*. Нам бы очень хотелось, чтобы направление потребления этой информации, которая возможна от ГЛОНАСС, превысило те показатели, которые потребители принимают от системы GPS».

Навигационная аппаратура индивидуального пользования «Орион», работающая с ГЛОНАСС и GPS, начнет поступать в войска с 2015 года. Прибор уже прошел одобрение Военно-топографического управления при Генштабе ВС РФ.

Полпред Президента РФ в СибФО ознакомился с инновационными разработками *Сибирской геодезической академии*, и положительно оценил возможности *интерактивных карт местности и 3D-моделей объектов* для обеспечения безопасности социально значимых объектов, контроля качества автомобильных дорог и т.д.

Секция по геодезии и картографии Научно-консультативного Совета при Росреестре рассмотрела вопросы обеспечения *перехода к геоцентрической системе координат ГСК-2011 при ведении ГКН*. Было признано, что в современных условиях *невозможно* осуществить переход и пересчет сведений ГКН в ГСК-2011, а можно только обеспечить переход от МСК субъектов РФ к ГСК-2011. Признано целесообразным разработать пакет НПА, регламентирующий подготовку картматериалов в ГСК-2011, а до тех пор — *создавать и обновлять топографические карты в СК-95*.

Вступил в силу Федеральный закон № 320-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации». Этот закон предусматривает *слияние Национального объединения проектировщиков и Национального объединения изыскателей* в единое НОПРИЗ.

С интернет-сайта rugeo.miigaik.ru/proekty/otraslevye_profes/ нажатием кнопки автоматически скачиваются проекты *профессиональных стандартов «геодезист», «картограф», «фотограмметрист»* (разработка МИИГАиК для публичного обсуждения).

В Правительство РФ внесен законопроект об открытом информационном ресурсе, содержащем *описания пунктов геодезических сетей РФ всех уровней*, с возможностью доступа к этой информации по интернету.

ЗАРУБЕЖНЫЕ ВЕСТИ

Газета The New York Times содержит отдел картографии и отдел графики, в обоих есть несколько картографов. Картографический отдел специализируется на создании базовых карт в кратчайшие сроки, например, в ситуации, когда материал о взрыве в Багдаде должен выйти в эфир через 10 минут. «Каждую секунду что-то происходит в какой-нибудь удаленной части мира, не нанесенной на карту *Open Street Map* — тогда картограф работает со снимками и рисует карты от руки».



Графический отдел специализируется на более комплексных картах. Его сотрудники всегда рядом с репортерами и редакторами, но многое исследуют сами. Например, в марте, когда «графики» искали свидетельства того, что российские корабли окружили Севастополь, они начали связываться с компаниями, занимающимися ДЗЗ, пока не нашли последние снимки района. Они отправили эти снимки военным аналитикам, которые пришли к выводу: русские организовали морскую блокаду города, чтобы не выпустить украинские подлодки. Чтобы создать карту района падения малайзийского борта МН17, графики *The New York Times* за несколько часов объединили данные из нескольких источников, включая официальные источники о границах в воздушном пространстве (www.gisa.ru/106935.html).

В ноябре 2014 г. в Праге состоялось 9-е заседание *Международного комитета по ГНСС*. В него входят страны-провайдеры ГНСС — Россия, США, Китай, Европейский Союз, Япония и Индия, а также еще ряд государств и международных организаций. Рассматривались *вопросы совместимости и взаимодополняемости ГНСС*, в частности — проблема выявления и снижения влияния преднамеренных и непреднамеренных помех навигационным сигналам. Обсуждены предложения российской делегации по созданию международной сети мониторинга ГНСС на базе системы контроля и подтверждения характеристик ГЛОНАСС.

Сотрудники Калифорнийского университета в Беркли представили «*SoundLoc*» — акустический метод определения местоположения внутри помещений, в котором динамики и микрофон обычного ноутбука можно использовать для создания карты комнаты или здания методом эхолокации (метод, применяемый летучими мышами).

В разделе использованы сведения Геолого-геодезического отдела КГА СПб, а также новостные страницы сайтов www.gisa.ru, gps-club.ru.

ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ БУДНИ

«ЛЕНТИСИЗ» НА СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛЕ

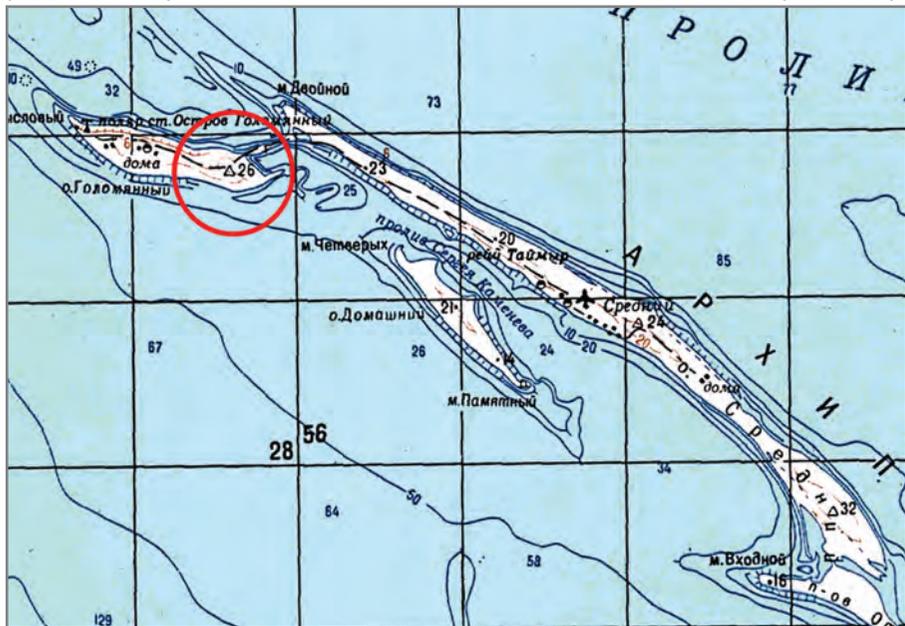
Жуков А.А, рук. экспедиции, зам. ген. директора ЗАО «Лентисиз»



По заказу Министерства обороны Российской Федерации, в рамках развития военной инфраструктуры в арктическом регионе, экспедиция ЗАО «Лентисиз» с 10.09.14 по 02.11.14 выполнила комплексные инженерные изыскания на острове Голомянный архипелага Седова — группы островов в западной (карской) части большого полярного архипелага Северная Земля (с 1914 г. до 1926 г. — Земля Имп. Николая II).

Архипелаг Седова состоит из шести крупных и нескольких совсем небольших островов, вытянутых в линию на 53 километра. Остров Голомянный — его самый западный остров и второй

самый западный остров Северной Земли после острова Шмидта. Длина Голомянного — шесть, а ширина — от одного до двух километров; он невысок, самая высшая точка — 26 метров расположена на востоке острова. Поверхность о. Голомянный представляет собой плато, пересеченное неглубокими низинами с пологими склонами. Берега обрывистые, достигают высоты 12 м и лишь в западной части полого спускаются к морю. Почвенный состав представлен суглинками с включениями известняка и щебня. С глубины двух



метров начинается вечная мерзлота. Растительность крайне скудна, изредка встречаются лишайники и мхи, полярный мак и камнеломка. На северо-западе острова работает гидрометеорологическая полярная станция МГ-2 с названием «о. Голомянный». Вблизи нее протекает ручей, питающийся за счет таяния снегов. Перекрытый плотиной, он создает запас питьевой воды для метеорологов.

Наши комплексные инженерные изыскания выполнены в восточной части острова, на площадке с географическими координатами 79°32'36" с.ш., 90°44'27" в.д., в следующем объеме:

1. Тахеометрическая съемка — 80 га;
2. Создание плановой и высотной опорной сети — 10 пунктов;
3. Геотехническое бурение скважин глубиной до 15 м;
4. Геофизические исследования;
5. Гидрометеорологические исследования;
6. Экологическое обследование.

Геоморфологической особенностью Голомянного является его соединение с о. Средним незамываемым перешейком — песчано-галечной косой шириной 150-250 м и длиной около 1 км.

На о. Среднем, вытянувшемся в длину на 24 км, с 1959 года располагает-ся единственный на Северной Земле грунтовый аэродром ледового класса (3000 x 100 м, эксплуатация с октября-ноября по апрель-май), а также склады горючего, хозяйственные постройки, пограничная застава. Сюда летают спецрейсы из Хатанги, Диксона, Красноярска. В весеннее время аэродром используется для транзитной переброски туристов, в основном иностранных, на Северный полюс. Со Среднего стартуют почти все научные и туристические экспедиции к полюсу. К примеру, в 2005 году — первая российская экспедиция к Северному полюсу на воздушном шаре (тепловом аэростате «Святая Русь»), в 2007 — первый в истории лыжный переход с Северной Земли к Северному полюсу. Главная достопримечательность острова — музей открытия и освоения архипелага Северная Земля в домике Г.А.Ушакова, основанный сотрудниками Арктического института (ААНИИ) и объединения «Полярные трассы».







«БЕЗ ПРОШЛОГО — НЕТ БУДУЩЕГО»

**«ЭТОТ ДЕНЬ МЫ ПРИБЛИЖАЛИ, КАК МОГЛИ!»
(Обратная засечка лейтенанта Коробкова)**

*К 70-летию Победы в Великой Отечественной войне
К 100-летию со дня рождения профессора С.А.Коробкова (1914-2014)*



Способ обратной угловой засечки известен геодезистам-практикам со времени первых триангуляций. Это способ нахождения координат пункта путем наблюдения на нем углов на окружающие опорные пункты. Если опорных пунктов три, это — «задача Потенота», хотя первым нашел этот способ широко известный профессор Снеллиус (Willebrord Snell van Royen, 1580–1626). А если опорных пунктов всего два, задача становится более интересной, поскольку из ее решения определяются тоже два пункта, при условии, конечно, что на обоих выполнены угловые измерения двух первых. Задача эта приписывается Ганзену

(Peter Andreas Hansen, 1795-1874 — германский астроном, современник В.Я.Струве), хотя он только автор одного из удачных решений. Во 2-й половине 19 века «задача Ганзена», в различных переложениях, стала известна русским геодезистам и землемерам. Шли годы, писались и переписывались инструкции; в 1944 году наши военные геодезисты решали «задачу Ганзена» способом «условных координат» — чисто вычислительной процедурой, требовавшей усидчивости и внимания (всё-таки работа с логарифмами функций), и не нуждавшейся в размышлениях вычислителя.

Чем отличается человек с «научной жилкой»? — внутренним желанием найти непроторенную дорогу, стремлением усовершенствовать предмет своих занятий, сделать его более простым, понятным самому себе, скорее достижимым, красивым, наконец.

6 отдел
26.07.44
№ 150

*Начальнику
Научно-исследовательского института
Военно-топографического управления
Генштаба Красной армии*

При сем представляем для рассмотрения и опубликования в печати новый способ решения задачи Ганзена ... Этот способ ... предложил старший триангулятор войсковой части полевая почта 81047 лейтенант Коробков С.А. < и он > безусловно имеет практическое преимущество перед другими существующими способами. По своей ясности и простоте вычисления предлагаемый способ решения с успехом может применяться в боевой деятельности геодезических отрядов.

*Начальник отдела
войсковой части полевая почта 81047
подполковник
(Сидин)*

$A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ - исходные пункты с известными координатами.

$$x_2 - x_1 = \Delta x, y_2 - y_1 = \Delta y$$

$$m = \text{ctg}2 \text{ctg}3 - \text{ctg}1 \text{ctg}4$$

$$n = \text{ctg}2 + \text{ctg}3 - \text{ctg}1 - \text{ctg}4$$

$$\text{tg}(a \pm 180) = (\Delta y m/n - \Delta x) : (\Delta x m/n + \Delta y)$$

Соображение тригонометрических четвертей, в которых лежат дирекционный угол $ST = a$ и остальные четыре: $a + 1, a + 2, a + 3, a + 4$.

Вычисление и запись углов. Завершение:

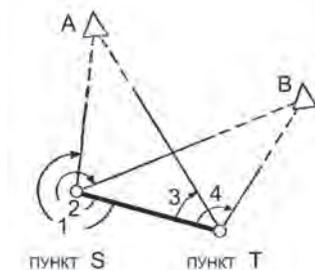
$$x_T = x_1 \text{tg}(a + 3) - x_2 \text{tg}(a + 4) + \Delta y : \text{tg}(a + 3) - \text{tg}(a + 4)$$

$$x_S = x_1 \text{tg}(a + 1) - x_2 \text{tg}(a + 2) + \Delta y : \text{tg}(a + 1) - \text{tg}(a + 2)$$

$$y_T = y_1 - (x_1 - x_T) \text{tg}(a + 3), \text{ или } y_2 - (x_2 - x_T) \text{tg}(a + 4)$$

$$y_S = y_1 - (x_1 - x_S) \text{tg}(a + 1), \text{ или } y_2 - (x_2 - x_S) \text{tg}(a + 2)$$

Дополнительный контроль: $\text{tg} a = (y_T - y_S) : (x_T - x_S)$



Легко убедиться, что способом лейтенанта Коробкова вычислитель еще по пути к конечной цели последовательно «проявлял» все 5 дирекционных углов, не занимаясь, как в принятом способе, их особым, дополнительным вычислением. А уж простоту и красоту вычислительной процедуры видно с первого взгляда.

Спиридон Акинфович Коробков, сын простого донского казака, стал доктором технических наук, профессором Ленинградского Горного института, основателем научного направления «топологические методы анализа геодезических построений», ученым и педагогом, которого помнят и уважают его коллеги и многочисленные ученики-геодезисты по всей России.

Публикацию подготовили *Е.С.Богомолова* и *В.Б.Капцог*.



Ф.Ф.Денисов, В.Б.Капцюг, К.К.Ангелов, СПб общество геодезии и картографии



Рис. 1. Портрет Ф.Ф.Витрама (1854-1914).

геодезическая школа»). Кроме того, он выполнял обязанности совещательного астронома Военно-топографического отдела Главного штаба армии и Морского министерства. Заслуги Витрама в русской геодезии велики: его школу прошли 46 офицеров армии и флота (рис. 2, 3); он внес большой вклад во внедрение



Рис. 2. Ф.Ф.Витрам проводит занятия по измерению углов учебной триангуляции (фотография из архива Музея истории ГАО РАН).

Фёдор Фёдорович (Готтлиб Фридрих Теодор) Витрам родился и вырос в Лифляндии, закончил Дерптский университет и поступил на работу в Пулковскую обсерваторию, в которой трудился до конца своих дней.

Он был ученым, астрономом, наблюдателем на классических больших инструментах, специализировался по движениям планет, затмениям Солнца и покрытиям звезд Луною, являлся соучредителем и председателем Русского астрономического общества. А еще, в традициях «Главной обсерватории», заложенных великим В.Я.Струве, свыше четверти века (с 1887 года) Витрам был профессором и наставником русских военных геодезистов и гидрографов в вопросах практической астрономии и геодезии: он вел двухлетний курс для слушателей Академии Генерального штаба и гидрографов Морского министерства («пулковская

геодезическая школа»). Кроме того, он выполнял обязанности совещательного астронома Военно-топографического отдела Главного штаба армии и Морского министерства. Заслуги Витрама в русской геодезии велики: его школу прошли 46 офицеров армии и флота (рис. 2, 3); он внес большой вклад во внедрение в отечественную геодезическую практику прогрессивных способов Цингера (в полевых определениях времени и долготы) и Едерина (в измерениях базисов триангуляций); лично исполнял работы по точному нивелированию, в частности, впервые установил надежное соединение исходного пункта точных государственных нивелировок (в Кронштадте) с южным берегом Финского залива и Петербургом



Рис. 3. Ф.Ф.Витрам проводит занятия по измерению базиса (фрагмент фотографии из архива Музея истории ГАО РАН)

(1892-1893); Витрам выполнил математическую обработку русской части измерения дуги меридиана на Шпицбергене (1899-1901); определял разности долгот с помощью телеграфной и радиотелеграфной передачи времени, занимался конструкциями портативных астрономических инструментов, измерял силу тяжести маятниковыми приборами в пунктах выездных командировок, и др. — всё это помимо своих обязанностей по обсерватории [2, 5].

На пулковской квартире профессора Витрама устраивались литературно-музыкальные вечера, известен он был среди коллег и своими изысками в русском языке. Так, вспоминают его приговорки: «Пошла коза ногами» (вместо «Нашла коса на камень»), «Не так страшен чорт, как его малютки», и др. [6, 7]. В единственной сохранившейся записной тетради Витрама [1] перемешаны немецкие и русские предложения, выражения и просто слова. Что мог испытывать этот русский немец, когда надвигалась и, наконец, разразилась Большая война с Германией? Он умер через полгода после ее начала.

Лучшим способом почтить память человека, имеющего заслуги перед отечественной геодезией, было бы просмотреть и, если можно, сохранить что-то из его наследия.

Как сообщалось в предыдущем выпуске «Вестника», весной нынешнего года была обследована линия от ж/д станции Ораниенбаум в Петродворцовом районе до Балтийского вокзала в Санкт-Петербурге, нивелировавшаяся Витрамом в 1893 году. Из заложенных им по этой линии шести нивелирных знаков (марок «болтов») сохранились пять. Их значение для нашего города состоит в том, что измерение 1893 года было **первым точным определением высоты центра Санкт-Петербурга относительно Кронштадтского нормального нуля (КНН)**. Значение высоты, полученное Витрамом для марки на Балтийском вокзале, составило, с округлением до мм, $5,380 \text{ м} \pm 0,010 \text{ м}$ над КНН эпохи 1893 г. ([3], с. 54; СКО по вычислению Витрама, см. [4], с. 3). Отметка марки Витрама на Балтийском вокзале (рис. 4, 5) служила исходной для высотной сети всего Ленинграда вплоть до нового нивелирного соединения с Кронштадтом, выполненного в 1947 году.

В сентябре нынешнего года была обследована еще одна нивелирная линия, измеренная Витрамом спустя 14 лет после предыдущей, в 1907 г. Она была вы-



Рис. 4. Марка Тилло-Витрама «№ 1» на Балтийском вокзале.



Рис. 5. Накладная табличка марки «№ 1» на Балтийском вокзале.

полнена по заказу «Заведующего сводом нивелировок и гипсометрических работ при Министерстве путей сообщения» — генерал-майора Ю.М.Шокальского (выдающегося русского географа, океанографа и картографа). Целью данного нивелирования было соединение четырех левобережных ж/д вокзалов — Балтийского, Варшавского, Царскосельского (нын. Витебского) и Николаевского (нын. Московского). Перечисленные вокзалы служили отправными пунктами точных нивелировок вдоль железных дорог, начатых в России с 1871-1873 гг. Дополнительно к соединению вокзалов, по просьбе городских властей было определено падение Обводного канала, для чего пришлось отнивелировать линии к истокам и устью канала для установки там временных меток и знаков и проведения одновременных наблюдений уровней воды [4]. Исходным пунктом новой работы Витрама послужила марка «№ 1» нивелирования 1893 года, расположен-



Рис. 6. Марка Шокальского-Витрама «№ 3» на Московском вокзале.



Рис. 7. Высечка на гранитном блоке устоя автодорожного моста у ж/д станции Навалочная.

ная на Балтийском вокзале у Обводного канала. Из восьми новых нивелирных знаков, имевших и другой вид (марки «№ 3», «№ 5», «№ 6», «№ 7», «№ 15», «№ 16», и две высечки на устоях мостов), заложенных на данной линии, сегодня физически сохранились на своих местах только два знака — на Московском вокзале (марка «№ 3», рис. 6) и высечка на устье автодорожного моста (рис. 7). Кроме этого, удалось разыскать измеримый след — закладное отверстие в кирпичной стене от хвостовика марки «№ 15», заложенной в 1907 году Витрамом на здании в конце Обводного канала (рис. 8). Кроме того, в архиве ГГО КГА сохранилась копия карточки с отметкой марки Витрама «№ 5» на бывшем Варшавском вокзале, которая была утрачена еще в 1978 г. Принадлежность трех разысканных знаков к работе Витрама 1907 г. опирается на опубликованные им [4] фотографии местоположений всех знаков, нивелировавшихся в 1907 г., и на результаты обследований и привязок к действующим реперам, выполненных авторами.



Рис. 8. Найденное закладное отверстие марки Шокальского-Витрама «№ 15» в кирпичной стене жилого дома на Обводном канале.



Рис. 9. Местоположение сохранившихся нивелирных знаков Витрама (дополненный оригинал схемы из статьи [3]).

Выявлено, таким образом, всего 9 сохранившихся знаков точного нивелирования, имеющих отметки, определенные Витрамом; эти отметки отстоят от сегодняшнего дня примерно на столетие. Все они имеют примерно одну точность (СКО определения около ± 1 см), сделаны одним человеком — профессионалом геодезических работ с помощью отличных, им самим исследованных инструмен-

тов. Витрамовские значения 1907 г. легко приводятся в одну систему отсчета с его отметками 1893 г. — относительно КНН, служащего и по сей день исходным уровнем отсчета высот в России.

Сегодняшние значения высот сохранившихся 9 знаков Витрама в основном извлечены из каталогов ОАО «Трест ГРИИ» и Геолого-геодезического отдела (ГГО) КГА СПб, а в трех случаях получены нивелированием от ближайших реперов. Ниже, в табличных столбцах, сделано сопоставление значений высот знаков Витрама, разделенных промежуточком времени примерно 100 лет:

Сохранившийся знак нивелирных линий Ф.Ф.Витрама	отметки 1893 г., в метрах	отметки 1907 г., в метрах	современ. отметки*, в метрах	разность отметок, в см
Ж/д вокзал Ораниенбаум, северный фасад, "болт № 6", отверстие в центре круглого торца	5,642 ± 0,004 (СКО)		5,648	+ 0,5
Ж/д вокзал Новый Петергоф, восточный фасад у юго-восточного угла, "болт № 5", отверстие в центре круглого торца	24,896 ± 0,006		24,898	+ 0,0
Ж/д вокзал Стрельна, "болт № 4", отверстие в центре круглого торца	16,310 ± 0,007		16,317	+ 0,5
Ж/д вокзал Сергиево, "болт № 3", отверстие в центре круглого торца	18,532 ± 0,007		18,499	- 3,5
Ж/д Балтийский вокзал, "болт № 1", отверстие в центре круглого торца	5,380 ± 0,010	5,380 (исх.)	5,306	- 7,5
Ж/д Варшавский вокзал, марка "№ 5" (марка утрачена, современная отметка (давностью 1974 г.) выписана из сохраненной каталожной карточки)		6,592 ± 0,010	6,550	- 4,0
Ж/д Московский вокзал, марка "№ 3", тонкое отверстие в центре диска (единственная полностью сохранившаяся марка нивелирования 1907 года)		9,979 ± 0,010	9,766	- 21,5
Набережная Обводного канала, дом № 233, южная стена у юго-восточного угла, дуло в кирпичной стене с отпечатком в застывшем цементе торца хвостовика марки "№ 15" (форма отпечатка квадратная, 23x23 мм)		5,022 ± 0,010	4,925	- 9,5
Автомародорожный мост у ж/д станции Навалочная, южная сторона западного устоя моста, высечка в граните		9,305 ± 0,010	9,245	- 6,0

* нужно иметь в виду, что физический носитель КНН, использовавшийся Витрамом в 1893 г., был заменен в 1913 г., и что современные отметки приводятся или вычислены на основе отметок по действующему каталогу.

В последних двух строчках и в последнем столбце таблицы современные отметки и их разности представлены с округлением до полусантиметра. Более точное представление, по мнению авторов, не оправдано, принимая во внимание, в первую очередь, уровень СКО отметок Витрама; кроме того, в современных значениях высот ряда рассматриваемых знаков реальны ошибки в несколько мм, если учесть не прямые способы получения их отметок, физический вид двух последних нивелирных знаков, неодинаковость времени и исполнителей современных работ. Наконец, нужно иметь в виду нетождественность физической черты КНН за время, прошедшее после работ Витрама (перемуту пластинки-носителя «нуля» высот в 1913 г.), и допустимость собственного вертикального движения КНН, хотя авторы избегают каких-либо гипотез относительно величины последнего.

Качественные измерения, сделанные профессионалом, даже при ограниченном пространственном охвате, дают возможность сделать и качественные выводы. Основываясь на проведенном сопоставлении, очевидны, по мнению авторов, два следующих вывода:

1. Общее понижение высоты территории мегаполиса Санкт-Петербурга по отношению к намного более стабильному КНН, в течение прошедшего столетия произошло восточнее ж/д станции Стрельна. В пределах полосы от Стрельны до Балтийского вокзала и полосы, заданной сохранившимися вдоль Обводного канала знаками Витрама, это общее понижение высоты характеризуется величинами, не превышающими одного дециметра.

2. Территория города, расположенная у Московского вокзала, обнаруживает более сильную степень векового (условно) понижения высоты территории, что подтверждается данными, полученными и для других старых знаков в этом районе.

Более детальную, чем по одним маркам Витрама, картину для Санкт-Петербурга авторы планируют получить после сбора двух эпох большого числа отметок знаков нивелирования Савицкого-Андреева (1872-1877 гг.) и особенно знаков прецизионного нивелирования Сергиевского-Тихобразова (1911 г.), которые сохранились на значительно большей площади города, чем знаки Витрама 1907 г.

По мнению авторов, полученные выводы носят общий характер, дополняемый результатами мониторинга осадок, который ведется специалистами на отдельных «проблемных» участках территории города (например, на Васильевском острове) и на «проблемных» городских зданиях (например, на отреставрированном здании Адмиралтейства недавно установлены деформационные репера).

Выполненная поисково-исследовательская работа приурочена к столетию со дня смерти Ф.Ф.Витрама и посвящена памяти о нем.

Послесловие

Ф.Ф.Витрам похоронен на пулковском мемориальном кладбище астрономов. В 100-летнюю годовщину его смерти, 5 января 2015 года, к его памятнику были возложены цветы.

Литература

1. Архив ГАО РАН, «Журнал записи занятий по практической геодезии» — ф. 4, оп. 1, ед.хр. 86.
2. Ахматов В. Ф.Ф.Витрам [некролог] — Записки по гидрографии, т. XXXIX, вып. 3, Петроград, 1915, с. 359-365.
3. Витрам Ф. Нивелировка между Кронштадтом и Санкт-Петербургом — Записки по гидрографии, выпуск XV, С.-Петербург, 1894, с. 2-56.
4. Витрам Ф.Ф. Нивелировка 1907 г. между Балтийским, Варшавским, Царскосельским и Николаевским вокзалами в С.-Петербурге и определение падения Обводного канала — Журнал отдела статистики и картографии Министерства путей сообщения, № XI, С.-Петербург, 1909, 12 с.
5. Интернет-ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Витрам,_Фёдор_Фёдорович.
6. Морин Н.М. Пулково в начале XX века (1900 — 1916) — интернет-ресурс: www.gao.spb.ru/russian/morin.html.
7. Остащенко-Кудрявцев Б.П. Пулково в 1897 году — Историко-астрономические исследования, вып. 2, 1956, с. 387.



Рис. 10. Памятник на могиле Ф.Ф.Витрама (источник: www.gpavet.narod.ru/necropol.html).

Перепечатка из очень старого номера «Геодезии и картографии». Сделаны незначительные сокращения и лексические переложения. Автор статьи — Фиалков Д.Н.

Поговорим об уважении к труду и таланту предков — о роли топографа в сохранении памятников истории и культуры. Памятники вписаны в окружающий ландшафт и не могут быть собраны в музеях. Только топографы могут запечатлеть на картах и таким способом довести до сознания современников и потомков творения предшествующих поколений.

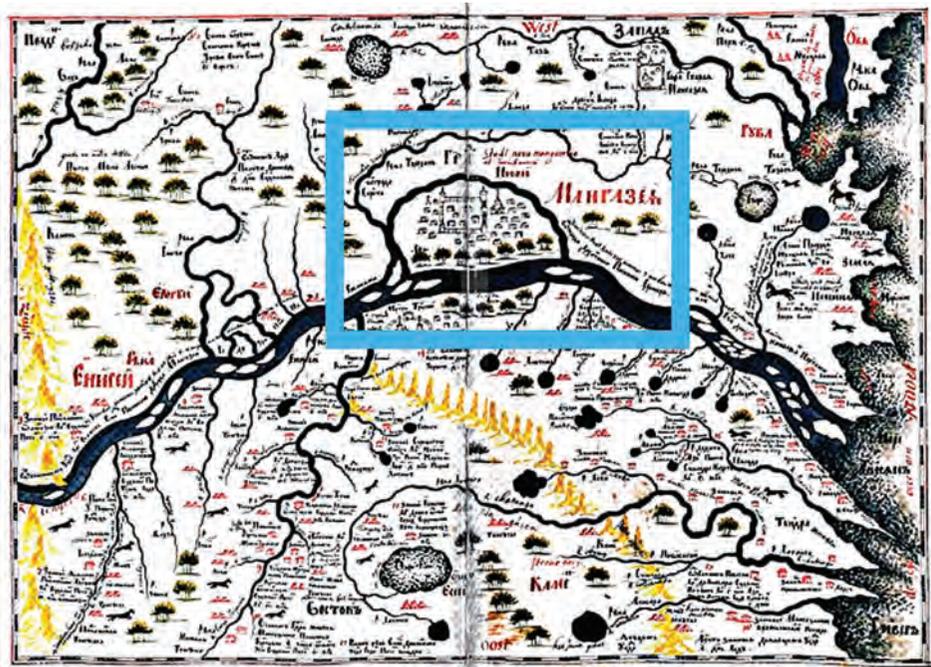
Историков Сибири всегда интересовала грандиозная по своему времени крепость Искер, в которой провел последние четыре года своей жизни Ермак. Это один из главных исторических памятников борьбы Ермака с Сибирским ханством. Но на топографической карте нет этого городка.

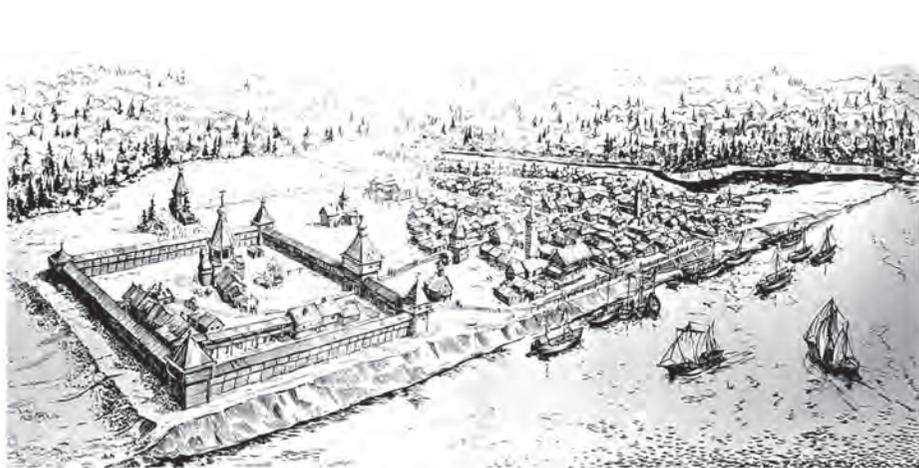
Отсутствует на карте и Кучумовское укрепление, тройные рвы которого, охранявшие «презренного царя Сибири», и сейчас хорошо сохранились и четко опознаются на аэроснимках.

Если самолет подлетает к Тобольску, то за 30 км до города в косых полосах дождя, как видение, возникает Тобольский кремль. Но и этот выдающийся архитектурный памятник показан на карте простым условным знаком церкви.

Мимо старых городов стороной прошли новые транспортные пути. За несколько километров видны на местности руины давно забытого города Селенгинска. Контура Селенгинска на карте нет.

Не найти на картах также Казымского острога и легендарного города Мангазея.





Сотни лет считался утерянным «хорографический» атлас Сибири, составленный в 1696 г. Семеном Ремезовым. Сейчас стало известно, что все прошлые столетия «Хорографическая книга» бережно сохранялась в русских частных и государственных архивах, но в 1918 г. была похищена бежавшим из России Л.С.Багровым. Теперь можно пользоваться только копиями ремезовских чертежей. Семен Ремезов, рисуя «многие земли, и немирных владельцев кочевья, и древние жилья...», показал пример внимания к памятникам седой старины. На чертежах «Хорографической книги» околонушено много курганов, городищ и, в частности, неизвестное укрепление «Чудское Иртышака царя».

Не только древняя история должна привлекать внимание топографов. На картах необходимо запечатлеть народные могилы, памятники и памятные места, связанные с великим подвигом советского народа в войне 1941-1945 гг.

Топограф должен осознать свою немалую роль в сбережении и охране памятных мест, нуждающихся в этом. Для этого он должен быть связан с местными краеведами, географами, историками, которые помогут правильно выявить исторические и культурные объекты, подлежащие нанесению на карту. Этим же задачам должно быть посвящено и специальное дешифрирование аэроснимков.

Элементы угодий без ущерба могут потесниться для знаков руин, исторических памятников и для пояснительных надписей, надобность в которых крайне необходима. Так, расположенное в устье Вагая «Царево городище», описанное академиком Миллером, путешествовавшим в начале 18 в. по Иртышу, показано на карте искусственным сооружением. Загадочные «каналы» Ермака в Кондинском крае изображены немymi синими линиями. Значимость изображенного в данном случае могли бы раскрыть только пояснительные надписи.

Карта, раскрывающая историю народа, живущего на данной территории, ценна не только в эстетическом отношении. При проектировании строительства, застройке новых районов и перепланировке старых такая карта поможет избежать разрушения исторических памятников и, возможно, подскажет новые решения, позволяющие создать впечатляющие архитектурные ансамбли. Кроме того, карта может быть источником для находок, подсказать те тропы, по которым пойдут ученые археологических и краеведческих экспедиций.

Хочу сказать и о сохранении исторически ценных геодезических памятников. В Омске географы нашли дом, где долго жил Михаил Васильевич Певцов.



Местоположение легендарной Мангазеи

Здесь он исследовал свой известный способ определения широт. Нашлись лица, помнящие М.В.Певцова. Но до сих пор этот отрезок жизни М.В.Певцова не отмечен в городе мемориальной доской.

В Пятигорске на горе Машук поставлен памятник топографу*, проводившему съемку Кавказа. Но разве не заслуживает памяти топограф А.А.Александров, прошедший за десять лет в прямом и обратном направлениях всю Сибирь, выполнив большую часть капитальной работы по установлению связи уровня Великого океана с нулем Кронштадтского футштока?

Немало еще забытых могил наших учителей.

Геодезисты имеют возможность закрепить свой путь железобетонными центрами, реперами, марками и невидимыми глазу линиями триангуляционных сетей. Но полевые геодезические материалы сохраняются плохо. Первые триангуляционные работы в Алтайских горах, на огромной территории между Семипалатинском и Барнаулом, были проведены еще в 1856-1858 гг. До сих пор остаются тщетными попытки найти материалы этой триангуляции. Совершенно недопустимо, когда не сохраняются наблюдаемые превышения по нивелированию 3-го класса.

Необходимо изжить невнимательность к историческим ценностям. Топограф должен стать первым в сохранении памятников истории и культуры.

* военный топограф А.В.Пастухов.

№№ пп	Номера марок	Н, в метрах, 1872 год	превышение Δ Н	Н, в метрах, 1966 год	превышение Δ Н	$\Delta\Delta$ Н, в метрах
28	1093	4,188	+ 0,372	4,070	+ 0,389	+ 0,017
29	1132	4,560		4,459		
30	1154	3,836	- 0,724	3,776	- 0,683	+ 0,041

Гусев Ю.С., к.т.н., ОАО «Верхневолжское АГП»;
Капцюг В.Б., СПб общество геодезии и картографии

В числе первых опытных триангуляций, начатых в России в самом начале 19 века, отечественным историкам геодезии известна «тригонометрическая съемка» в 1809-1810 гг. выполненная в столичном Петербурге и распространенная в 1811 г. по «южному берегу Финского залива до Ревеля и Дерпта». Известно также, что в ней участвовал К.И.Теннер — будущий основоположник построения в России точной плано-высотной координатной основы [2, 6, 8, 9, 10]. Однако подробностей той «съемки» опубликовано мало. В этой связи представляют интерес и большую культурную ценность графические и описательные материалы, которые содержатся в сохранившемся подлинном рукописном «Атласе», составленном из планов, схем и пояснений к работам 1809, 1810 и 1811 гг.* (рис. 1). Уникальный первоисточник прежними публикациями не освещался.

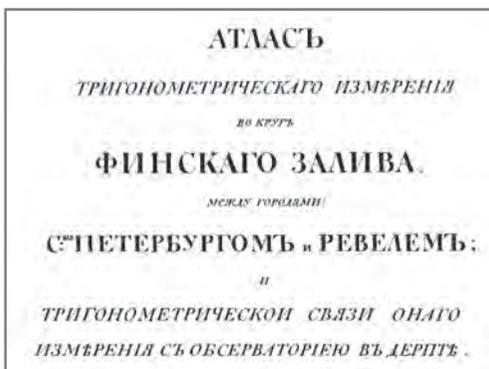


Рис. 1. Заглавие титульного листа «Атласа».

Географический охват работ 1809-1811 гг., судя по материалам этого «Атласа», был самым большим из первых российских опытов освоения триангуляции. На то время это была новейшая технология планового обоснования, гораздо более точная, чем прежнее исключительно астрономическое обоснование. «Атлас» является документальным свидетельством того, что исполнители отнаблюдали и полностью вычислили сеть сплошной триангуляции, которая, опираясь на два измеренных базиса, покрыла всю столицу и южную прибрежную часть Петербургской губернии до Нарвы. Кроме того, до начала военного 1812 года были отнаблюдены и вычислены инструментальные рекогносцировки: от Нарвы до Ревеля (совр. Таллин), поперечного ряда от острова Гохланда (совр. Гогланд) мимо Чудского озера до Дерпта (соврем. Тарту), а также по островам и только что вошедшему в состав России северному побережью Финского залива (рис. 2, соответствие карте приблизительное).

Руководил теми работами «Надворный Советник Панснер», состоявший при Депо карт (центральный гос. органе России по картографии), вместе с ним исполнителями были два офицера «по Квартирмейстерской части» — один из них был «Капитан Теннер», а другим — его сослуживец «Поручик Иванов» (в таком порядке они и указаны на титульном листе «Атласа»; все три звания соответствуют времени готовности «Атласа», ибо Теннер в 1809-1810 гг. был поручиком, а Панснер — коллежским ассесором (этот чин соответствовал в то время званию армейского майора). Последняя полевая работа, по словам Теннера, была завершена в октябре 1811 г. [7, с. 102]. Датируется «Атлас» временем конец 1811 — начало 1812 г., во всяком случае, временем не позже марта 1812 г., когда Теннер, один из составителей этого «Атласа», был откомандирован в армию под Вильно [1] — шла подготовка к войне.

* «Атлас» находится в частном собрании Ю.С. Гусева.

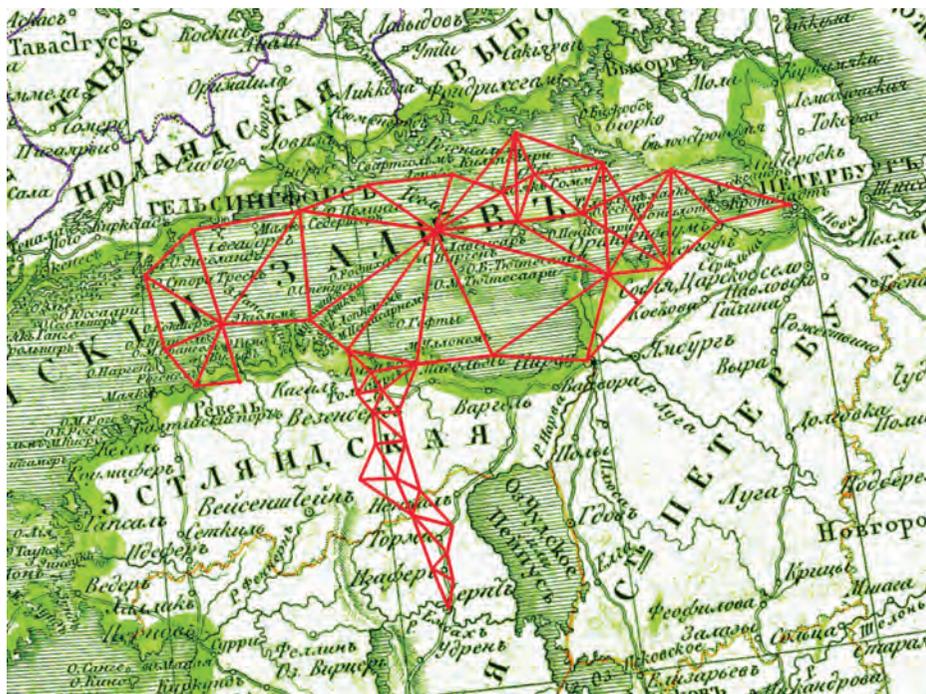


Рис.2. Схема главных треугольников 1809 г., фон: фрагмент «Карты Балтийского моря» из фондов Российской Национальной библиотеки.

За титульным листом следуют три больших листа, раскрывающего содержание атласа: «Реестр планам с нужнейшими об оных примечаниями». В «Реестре», как и внутри атласа, планы разделены на два «отделения» (см. ниже); также указано на прилагавшиеся к атласу полевые «журналы» (измерений и угловых наблюдений) и «книжки» (вычислений), сплошь пронумерованные с I по X. «Атлас» и материалы к нему составляли полный комплект документации по выполненным в 1810-1811 гг. работам.

В уникальном документе сохранились только семь из перечисленных в «Реестре» девяти планов, вычерченных на больших листах плотной белой бумаги. Ни один лист не подписан его конкретным исполнителем, лишь об одном написано: «План сей составлен Господином Панснером ...». Как руководитель работ, Панснер мог сам непосредственно не заниматься черчением, но в любом случае составителями «Атласа» нужно считать всех троих наблюдателей.

Содержание «Атласа» следующее:

Отделение первое — «Планы оконченной части Тригонометрической съёмки» :

- № II — детальный план профиля линии кронштадтского базиса, измеренного в июле 1811 г.; горизонтальный масштаб профиля «3д/400с», или 1: 11200, а вертикальный — 1: 100.

- № III — схема тригонометрического соединения петербургского (1809 г.) и кронштадтского (1811 г.) базисов, в масштабе «1д/1500с», или 1: 126000. Вычислен выходной «Первый Главный Треугольник» с вершинами: Колокольня

собора в Петропавловской крепости — Знак «*Местор-ярви*» (на северном берегу Невской губы) — Знак «*Бронная*» (гора на южном берегу Невской губы) и все остальные треугольники. Интересно то, что на линиях всех треугольников значения их длин надписаны, причем двумя цветами — в зависимости от того или другого базиса, от которого они вычислены; точность значений — до десятых долей сажени (1 сажень = 2,1336 м). Большинство сторон треугольников, в т.ч. «*Первого Главного*» и даже треугольников внутри Петербурга, вычислено по кронштадтскому базису, а по петербургскому — только несколько коротких сторон, к нему примыкающих. На двух линиях разным цветом показаны оба (конкурирующих) значения длины, расходящиеся между собой примерно на 1: 3000.

- № V — самый большой лист атласа, представляющий полную схему триангуляции между Петербургом и Нарвой, в масштабе «1д/1500с», или 1: 126000. На схеме показаны, разной толщиной линий, треугольники двух родов: «*главные*» (условно говоря, «первого разряда» — которые многократно измерены повторительным кругом Борда) и «*частные*» (которые образуют сеть, условно говоря, «второго разряда»: их стороны вычислены на основе длин сторон «главных» треугольников, а их углы отнаблюдены «*один или несколько раз*» либо кругом Борда, либо теодолитами). Все линии тоже имеют надписанные значения их длин с точностью до десятых долей или до целых саженей.

- № VI — полная схема триангуляции Кронштадта, построенной на основе измерения кронштадтского базиса; две выходные стороны базисной сети соединяют концы базиса с Толбухиным маяком (к западу от Кронштадта) и вычислены до десятых долей сажени; остальные стороны вычислены с точностью до целых саженей. Масштаб схемы: «1д/250с», или 1: 21000.

Из первоначального состава листов первого отделения «*Атласа*», указанных в «*Реестре*», недосчитывается двух: топографического плана Кронштадта, «*исправленного Тригонометрической съемкою*», и схемы «*главных треугольников между Санкт-Петербургом и Нарвою и некоторых на Юг от Петербурга*».

Отделение второе — схемы треугольников, составленных в ходе инструментальных рекогносцировок, «где однако углы посредством повторительного круга обсервованы еще быть должны» :

- № VII — схема «*главных*» и «*частных*» треугольников ряда от Нарвы до Ревеля и далее до «*Балтийского порта*» (еще примерно 35 км) в масштабе «1д/3000с», или 1: 252000. Стороны вычислены по исходной стороне, находившейся на самом западе Петербургской губернии: Кирка д. Сойкиной — Башня «*Длинный Герман*» в Нарве, и имеют надписанные значения длин с точностью до десятых долей сажени. На схеме показано местоположение намеченного к измерению базиса у Ревеля и дана схема его соединения с основным рядом.

- № VIII — аналогичная предыдущей по содержанию схема «*главных*» и «*частных*» треугольников поперечного ряда от острова Гохланда до астрономической обсерватории в Дерпте; длины вычислены с точностью до десятых долей сажени, но исходная сторона вычисления не обозначена: ею могла быть только одна из сторон предыдущего ряда. Масштаб схемы: «1д/3000с», или 1: 252000.

- № IX — генеральная схема всех треугольников 1809-1811 гг., на которой линиями красного цвета начерчены те, которые были закончены наблюдениями (и «*главные*», и «*частные*» между Петербургом и Нарвой), и линиями черного цвета — только инструментально обрекогносцированные («*главные*» от Нарвы до Ревеля и Дерпта, а также несколько «*частных*» между Гохландом и северным берегом Финского залива). Масштаб схемы: «1д/3000с», или 1: 252000.

Приведем некоторые неизвестные ранее технические детали триангуляции 1809-1811 гг. Воспроизведенная здесь правая (восточная) часть схемы № IX (рис. 3) показывает большой объем работы, выполненной триангуляторами в самой столице и в Петербургской губернии в первые два года. Все показанные на схеме пункты, как «*главные*», так и порядка 70 «*частных*» (знаки этих пунктов добавлены на схему для лучшего восприятия), использовались для наблюдений углов дважды: сначала — в ходе рекогносцировки, а затем окончательно отнаблюдены «*Бордовым*» кругом. Целью дальнейших работ (1811 г.) было «*соединение обеих сторон Финского залива*» и соединение с астрономической обсерваторией в Дерпте. Говоря о заливе, речь шла о широкой западной его части, начинающейся за островом Сескар, поскольку восточнее Сескара залив был уже тригонометрически перекрыт в 1809-1810 гг. Для задачи соединения берегов предполагалось использовать сохранившиеся, по-видимому, пункты треугольников шведского геодезиста «*Шультена*» на финляндской стороне залива (Финляндия в 1809 году, после войны с Швецией, была включена в состав Российской империи).



Рис. 3. Схема триангуляции 1809-1810 гг. между Петербургом и Нарвой.

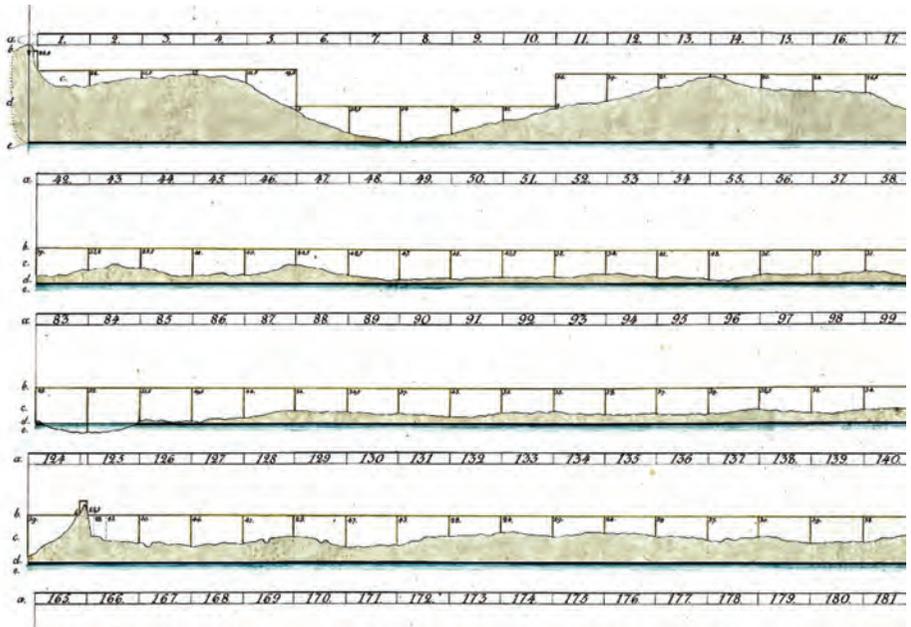


Рис. 4. Фрагмент профиля линии измерения кронштадтского базиса 1811 г.

О базисах. Базис, измеренный в 1809 г. на Васильевском острове в Санкт-Петербурге имел длину, как указано в «Атласе», 582.9 саж. (1243.7 м). Измерен он был «в конце 1809 года» с помощью «Рамзденовой цепи с помостом», «известной Рамзденской цепи» [4, с. 8; 7, с. 100]. Через два года новая базисная линия в Кронштадте была более чем впятеро длиннее петербургской: ее длина составила, согласно «Атласу», 3286.2 саж. (7011.4 м*) и измерена она была в июле 1811 г. «цепью, сделанной по образцу Рамздена» [4, с. 9]. Ни один источник не говорит об измерениях базисов в обоих направлениях; скорее всего, измерения проводились однократно. Любопытные детали кронштадтского измерения 1811 г. имеются на плане № II «Атласа», фрагмент которого воспроизведен на рис. 4.

Мерная цепь в 1811 г. была 10-саженной — об этом свидетельствует то, что всего было сделано 328 «перемен» цепи: они все нанесены на плане; умножая на длину цепи, получаем длину базиса без домеров. Для точности измерения цепь последовательно укладывалась на особый «мост» (на профиле показано, что под цепь делалось продольное горизонтальное ложе типа длинного ровного бруса). Мешающие измерению подъемы почвы вдоль линии базиса не прокапывались (кроме одного-единственного случая) и не срезались, они почему-то «перешагивались», создавая проблему переноса измерения на другую высоту; в одном странном случае в ровную последовательность «перемен» цепи была сделана инородная вставка: измерители построили П-образный мостик через жалкий холмик примерно 10-футового (1.4 сажени, 3 метра) протяжения, вместо того, чтобы срезать его; затем отдельно измеренную длину мостика прибавили к общей длине базиса. Загадка. Может, тут был выход гранита? Максимальная высота «моста» над землей составила 60 дюймов (1,5 метра).

Инструмент (одна и та же, или, может, разные «цепи») для измерения обоих базисов был выбран, надо сказать, не лучший. В ту эпоху, до появления инварных мерных проволок в начале 20 века, заведомо самой точной для цели измерения длины геодезических линий была только жезловая технология. Известно, что в 1737 году (за 70 лет до описываемых событий) Ж.-Н. Делиль измерил по льду Финского залива 21-верстный базис (в три раза длиннее кронштадтского) в обоих (!) направлениях деревянными шестами с «маковицами», с разницей результатов в 1: 11000 [9, с. 32-33; 10, с. 89-90]. Жезлы для своих работ заказали и Теннер в 1816 г., и Шуберт около 1820 г., и Струве около 1827 г. А цепями измеряли свои линии только землемеры — они им были знакомы со 2-й пол. 18 века. Точность измерения длин отечественной землемерной 10-саженной цепью составляла 1: 300 — 1: 400 [5, с. 113-114].

В 1809 и 1811 гг. на базисах фигурирует именно цепь. Для базиса 1809 г. ее наименование — «цепь Рамздена» — загадочно. В Англии так называлось 100-футовое изделие знаменитого мастера (он умер в 1800 г.), служившее для точных геодезических работ (рис. 5**), а наши 10 саженей со времен Петра I — это 70 футов. Не могли англичане выполнить спецзаказ для России и прислать сюда точный прибор при тогдашних политических условиях (Тильзитский договор 1807 г. России с Наполеоном вызвал вражду Англии и угрозу войны с ней). Более обоснованным было бы предположить, что какая-то «цепь Рамздена», и именно 100-футовая, появилась в Депо карт до 1807 года.

* из-за влияния ошибок измерения углов соединительных треугольников длинные базисы для точности триангуляции выигрывают коротких — прим. авт.

** оригинал рисунка — на сайте www.sciencemuseum.org.uk/images/1016/10280167.aspx



Рис. 5. 100-футовая цепь Рамсдена образца 1784 года.

мом начале его известных виленских триангуляций, но он отказался от нее, запросив изготовить жезловый базисный прибор — «более точный и надежный» [3, с. 69].

В «Атласе» на схеме № III приведены, как сказано выше, два случая разных значений длины одних и тех же линий, вычисленных от петербургского и кронштадтского базисов, расхождения между ними составляют величины порядка 1: 3000. Это, конечно, с влиянием ошибок измерения «передаточных» углов от базиса к стороне треугольника. Тот факт, что большинство сторон треугольников, даже треугольников внутри Петербурга, вычислено по кронштадтскому базису, говорит сам за себя. Исполнителям было виднее.

Плотность покрытия пунктами «Атласа» территории от столицы до Нарвы впечатляет; почему же спустя всего десятилетие Ф.Ф.Шуберт начал создавать здесь триангуляцию заново? Вероятный ответ состоит в том, что повысились требования к точности. Во всяком случае, базисный прибор у Шуберта был жезловым. Но не надо забывать и о том, что, по сути, даже «оконченная» работа 1809-1810 гг. от Петербурга до Нарвы, не говоря о дальнейшей рекогносцировке, не была завершена как полноценная триангуляция: в «Атласе» не показаны ее астрономические исходные пункты (судя по схемам, обсерватория Имп. АН в Петербурге не входила в число отнаблюденных пунктов), а в книжках I — X, если внимательно читать «Реестр» атласа, отсутствуют вычисленные координаты пунктов.

Наблюдения Панснера, Теннера и Иванова 1809-1811 гг., оформленные, как это требовалось, и проконтролированные «в две руки» [4, с. 10], поступили на хранение в архив Депо карт.

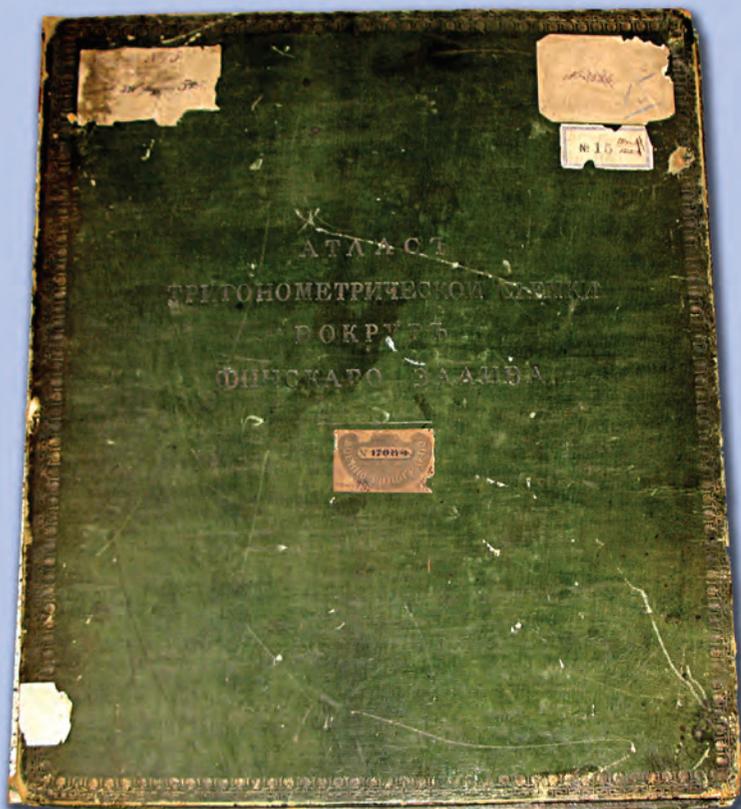
После победоносного завершения Отечественной войны, с 1816 года, в России начались планомерные работы по созданию триангуляционного обоснования для топографических съемок в западных (пограничных) губерниях. Вести их было поручено полковнику Теннеру. И что важно отметить: именно его триангуляции, как особо точные, сохраняли свое практическое значение до середины 20 века (! свыше столетия), а также составили большую часть грандиозного научного измерения фигуры Земли («Геодезическая дуга Струве»).

Авторы благодарят **Анатолия Алексеевича Ладченко**, начальника отдела «НИПЦ Генплана Санкт-Петербурга», выполнившего качественное сканирование уникального атласа.

А вот для измерения 1811 г. свидетельство о базисном приборе более отчетливо: здесь использовалась цепь, вышедшая, похоже, из отечественной мастерской («по образцу Рамсдена», [4, с. 9]) — просто потому, что она была 10-саженной, 70-футовой, т.е. специфически «русской» длины. Подобную (или ту же самую?) 10-саженную «цепь Рамсдена» — «навороченную»: с крепежными «цилиндрами», ватерпасами, термометрами и нормальной полусаженью (42 англ. дюйма) — прислали Теннеру в са-

Литература:

1. Архивный ресурс: «Формулярный список о службе и достоинстве Генерального штаба Генерал-майора Теннера» — РГВИА, ф. 1, оп. 1, д. 9931, 1835, лл. 2об.-3.
2. Глушков В.В. История военной картографии в России (XVII — начало XX в.). — М., ИИЕиТ РАН, 2007.
3. Исторический очерк деятельности Корпуса военных топографов. — СПб, 1872, с. 66.
4. Краткое описание тригонометрической съемки, учиненной по берегам Финского залива — Краткое описание Делю карт, СПб, 1816, с. 8-10.
5. Кусов В.С. Измерение Земли. История геодезических инструментов. — М., «Д.И.К.», 2009.
6. Новокшанова-Соколовская З.К. Картографические и геодезические работы в России в XIX - начале XX в. — М., Наука, 1967.
7. Теннер К.И. [Из дневниковых записей за 1809-1811 гг.] — публикация В.И.Ротштейна в: Записки Военно-топографического Делю, часть XXIII, отд. I, СПб. 1862, с. 100-102.
8. Тетерин Г.Н. История геодезии (до XX века). — Новосибирск, СГГА, 2008.
9. Фель С.Е. Картография России XVIII века. — М., Изд-во геод. лит., 1960.
10. Хренов Л.С. История отечественной геодезии с древнейших времен и до наших дней. — Л., ГАО АН СССР, 1987.



СОБЫТИЕ ГОДА: КАЛИНИНГРАД

*А.С.Богданов, В.Б.Капцюг, Т.С.Мартынова,
СПб общество геодезии и картографии*

1-3 июля 2014 г. в городе Калининграде состоялись совмещенные мероприятия IV Европейской конференции геодезистов и кадастровых инженеров под девизом «В.Я.Струве — европейский геодезист 2014 года» и III Всероссийского съезда кадастровых инженеров. Мероприятия были организованы совместно «Национальной палатой кадастровых инженеров» (президент В.С.Кислов, и.о. директора В.В.Тихонов), некоммерческим партнерством «Кадастровые инженеры» (генеральный директор М.И.Петрушина) и Советом Европейских геодезистов и кадастровых инженеров (CLGE, президент Жан-Ив Пирло). Кроме названных руководителей, в Калининград прибыли глава Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) И.В.Васильев и его заместитель по вопросам геодезии и картографии С.Г.Мирошниченко, представители российских и зарубежных компаний и организаций, занимающихся деятельностью в сфере кадастра и ГНСС, в том числе из Санкт-Петербурга (компании «Морион», «ЛКМ», «Геодезические приборы»), многочисленные гости. Приглашение к участию в мероприятиях получило и Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии. Оно было принято, и вот почему.

Самое главное, что такое предложение и приглашение свидетельствовало о широком признании активной деятельности нашего Общества по сохранению геодезического наследия, в том числе и наследия В.Я.Струве — не ответить положительно на такое признание было никак нельзя.

Кроме этого, Совет европейских геодезистов и кадастровых инженеров (CLGE) не случайно объявил выдающегося российского ученого «Европейским геодезистом 2014 года». О мотивах такого решения рассказал в своем вступительном слове на конференции действующий президент Совета г-н Пирло: *«Не только, чтобы оказать честь славному прошлому (с наследием которого мы не всегда в ладах), но и для того, чтобы повлиять на наше будущее. В.Я.Струве широко известен как активный сторонник и организатор сотрудничества геодезистов. Сегодня, в условиях, когда везде в Европе наши профессии воспринимаются второстепенными, а наши специалисты мало ценятся, нам необходимы лучшая координация и сотрудничество всех элементов геодезической инфраструктуры континента, включая государственную, частную и академический сегменты, перед лицом вызовов времени. „День Европейского Геодезиста“ в Калининграде — это очередное выражение нашего общего стремления повышать роль геодезии в обществе, включая сюда и технический потенциал, и этические стандарты»* (согласитесь, о втором из перечисленного г-ном президентом CLGE мы как-то и не думаем). Повышать значение геодезии и геодезистов в обществе, эффективнее сотрудничать — эти задачи разделяет и правление СПб ОГиК. В выступлении г-на Пирло была подчеркнута готовность Совета Европейских геодезистов и кадастровых инженеров стать организационной платформой предложенного всеевропейского сотрудничества.

Вкладом нашего Общества в калининградские мероприятия стала подготовка доклада для международной конференции, и участие в редакционной работе над российскими информационными материалами к ней. 1 июля, после приветственной части, доклад Общества «В.Я.Струве — выдающийся

геодезист XIX века» стал первым в рабочей программе международной конференции. Затем прозвучали доклады: С.Г.Мирошниченко «Современное состояние ГГС и картографическое обеспечение РФ», С.В.Толбин «В.Я.Струве — основатель и первый директор Пулковской обсерватории», М.И.Петрушина «Деятельность В.Я.Струве в Русском географическом обществе», отечественные и зарубежные доклады, осветившие вопросы современных ГНСС и состояния национальных частей известной «Геодезической дуги Струве». От России в этой части был представлен доклад В.В.Тихонова «Об экспедиции российских геодезистов и кадастровых инженеров на остров Голланд в мае 2014 года» (эта экспедиция была организована правлением Общества). Участники и гости международной конференции были приятно удивлены великолепной организацией деловой и культурной программ мероприятия, памятным буклетом и многочисленными сувенирами, посвященными В.Я.Струве и его знаменитой геодезической работе (автор — дизайнер В.Л.Богомазова).

2-3 июля большинство участников международной конференции приняли участие в работе III Всероссийского съезда кадастровых инженеров, которое проходило в калининградском «Балтийском федеральном университете им. Иммануила Канта». Перед делегатами съезда выступали руководители Росреестра И.В.Васильев и С.Г.Мирошниченко, руководители и эксперты многих кадастровых компаний, освещавшие традиционные и новые аспекты и проблемы этого



1. На IV Европейской конференции геодезистов и кадастровых инженеров.



2. Сувениры, посвященные «Году В.Я.Струве».



3. В зале заседаний III Всероссийского съезда кадастровых инженеров.

важного сегодня направления деятельности. Вопреки кажущемуся развалу отрасли, среди специалистов страны, и прежде всего кадастровых инженеров, зреет здравая логика и понимание необходимости государственной ответственности за деятельность всех смежных направлений одной и той же отрасли, и в первую очередь геодезии; фундаментальное значение геодезии признал и новый руководитель Росреестра И.В.Васильев, приветствуя участников съезда.

2 июля состоялось пленарное заседание, в работе которого принял участие И.В.Васильев. Он отметил в своем докладе важность сотрудничества Росреестра и кадастровых инженеров, являющихся единственными, кто уполномочен законодательством Российской Федерации подготавливать документы, необходимые для осуществления государственного кадастрового учета объектов недвижимости, в форме межевых планов, технических планов и актов обследования.

Поэтому во многом от работы Росреестра и работы кадастровых инженеров, от того, насколько эффективно выстроено взаимодействие между ними, зависит спокойствие и уверенность граждан нашей страны в том, что у них не возникнет проблем с использованием и владением их земельными участками, жилыми домами, квартирами после того, как будут внесены сведения о таком объекте недвижимости в государственный кадастр недвижимости.

В ходе пленарного заседания прозвучали выступления В.А.Спиренкова — заместителя директора Департамента недвижимости Минэкономразвития России; С.Г.Мирошниченко — заместителя руководителя Росреестра; К.А.Литвинцева — заместителя директора ФГБУ ФКП Росреестра; М.И.Петрушиной — вице-президента НП «Национальная палата кадастровых инженеров» России, представителей саморегулируемых организаций в сфере кадастровых отношений. Все выступления объединяла одна мысль: о необходимости «обратной» связи между государственной властью и кадастровыми инженерами. Разговор шел о необходимости повышения квалификации и видах ответственности кадастровых инженеров за проделанную работу, проблемах осуществления кадастровой деятельности и путях их решения, взаимодействии с органами кадастрового учета и клиентами, перспективах изменений в законодательстве.



4. Памятная плита Фр.В.Бесселя — выдающемуся астроному и геодезисту.

Завершающий день форума был особенно интересен участникам. В этот день состоялись три «круглых стола» по таким актуальным темам, как «Развитие нормативно-правового регулирования государственного кадастра недвижимости: новации и проблемы», «Новации в электронном взаимодействии кадастровых инженеров с органами кадастрового учета в связи с изменением в законодательстве»,

«Перспективы изменения законодательства по кадастровой деятельности. Новые требования к кадастровым инженерам». На съезд в Калининград съехались наиболее активные участники кадастровой деятельности, которые не равнодушны к делу, которым занимаются, поэтому «круглые столы» вызвали активность и неподдельный интерес у присутствующих. Так, на заседании одного из «круглых столов» вместо 12 запланированных выступающих смогли выступить только двое — заместитель директора Департамента недвижимости Минэкономразвития России В.А.Спиренков и заместитель директора ФГБУ ФКП Росреестра К.А.Литвинцев, которые были «засыпаны» вопросами аудитории, максимально полно на них отвечали, не стараясь уйти от неудобных и острых.



5. Дюны Куршской косы.

Возник живой, увлекательный диалог между представителями кадастрового сообщества, органа нормативно-правового регулирования и органа кадастрового учета.

Президент НП «Национальная палата кадастровых инженеров» России В.С. Кислов, подводя итоги, подчеркнул, что Съезд стал трибуной общения кадастровых инженеров с государственной властью.

Третий Всероссийский съезд кадастровых инженеров и Европейская конференция геодезистов и кадастровых инженеров прошли на высоком организационном уровне, привлекли более 350 заинтересованных участников из 70 регионов России, делегации из 16 европейских государств. Делегатами съезда были обсуждены проблемы в осуществлении кадастровой деятельности и пути их решения, развитие и совершенствование института кадастровых инженеров, выработана и принята Резолюция Съезда с конкретными предложениями и поручениями. Четвертый Всероссийский съезд кадастровых инженеров состоится в Иркутске в июне 2015 года.

Участники калининградских мероприятий имели возможность посетить российско-литовский объект Всемирного природного наследия — Куршскую косу, а во время пребывания в Калининграде — осмотреть достопримечательности города. По приглашению генерального директора ОАО «БалтАГП» М.С.Шевни мы побывали также в музее истории Балтийского аэрогеодезического предприятия, узнали о памятной плите выдающемуся геодезисту и астроному Фр.Бесселю. В Калининграде состоялось также знакомство с представителем Верхневолжского аэрогеодезического предприятия Ю.С.Гусевым — коллекционером раритетов истории отечественной геодезии. Знакомство вылилось в предоставленную нам возможность сделать полную электронную копию уникального «Атласа» самой первой триангуляции Санкт-Петербурга и Финского залива 1809-1811 гг. (см. в этом выпуске отдельную статью).

В целом поездка в Калининград и участие в прошедших там знаковых мероприятиях оставили незабываемые впечатления.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Весной 2014 года члены правления СПб ОГИК А.С.Богданов и В.Б.Капцюг посетили геодезический пункт Килпимеки (центральная Финляндия), а затем, вместе со своим коллегой В.С.Фоминым — пункт Мекипелюс (о. Гогланд, Россия); в поездке на Гогланд приняли участие также московские представители сообщества кадастровых инженеров. Два названных пункта являются концами 9-го (южно-финляндского) сегмента «Дуги Струве», на них в течение 19 века проводились как геодезические, так и астрономические определения. Площадки обоих пунктов были внимательно осмотрены, проведена фотофиксация местоположений находившихся здесь инструментов.

Обнаружились любопытные черты сходства топографических черт и, что неожиданно — судьбы обоих пунктов. После своего высокоточного определения в ряде меридиональной триангуляции «Дуги Струве» оба пункта имели какое-то период времени доминирующее влияние на определение координат других пунктов в своих ареалах, но затем пошло постепенное снижение их геодезической роли, выразившееся в малой, а затем и нулевой востребованности. Началось наступление природы и «интересов» разных административных и технических ведомств (оба пункта расположены на вершинах доминирующих сопок), стали малыми их общественная известность и доступность.

В отличие от своего финляндского визави, российский Мекипелюс вошел в список «Всемирного наследия ЮНЕСКО» (потому что у России нет никаких других пунктов «Дуги Струве», кроме как на Гогланде); этот поворот несколько прибавил пункту известности, но очень мало — доступности и совсем ничего — в должной обустроенности. Геодезистам,

и российским, и финляндским, оба пункта, по сути, не нужны («заказов на них нет»). Мекипелюс и Килпимеки зарастают — потому что природа живет своими законами.

Кому среди геодезистов сегодня интересно, что именно на 9-м сегменте «Дуги Струве» (из всех ее 12-ти) обнаруживается удивительное совпадение геометрических параметров, определенных в первой половине 19 века, с сегодняшними (речь о длине и азимуте соединительной геодезической линии)? Тем, кому интересно, кто захочет посетить «места трудовой славы» соотечественников-геодезистов, отдохнуть на «вершинах» (в обоих смыслах этого слова), сообщаем координаты (WGS-84):

Мекипелюс 60 04 26.8 N, 26 58 11.2 E

Килпимеки 62 38 02.5 N, 26 46 04.2 E.

В.К., фотографии А.С.Богданова

Пояснения к фотографиям:

1 — Пункт Килпимеки, вид с севера. Красный квадратик отмечает центр пункта, бумажные трубочки вставлены в опознавательные отверстия, красные треугольнички отмечают места, где определялись широта и азимут.

2 — Нарисованным крестиком отмечен центр пункта Килпимеки.

3 — Одно из двух опознавательных отверстий центра пункта Килпимеки.

4 — Пункт Килпимеки, вид с юга. Красный треугольничек на переднем плане — местоположение универсального инструмента, которым измерялись земные углы, на заднем плане — А.С. Богданов у центра пункта.

5 — Пункт Мекипелюс, вид с юго-запада. А.С. Богданов и С.И. Петрушин начинают разметку рабочих точек от центра пункта — марки Струве в скале, отмеряя известное расстояние по линии меридиана к югу.



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6



6 — Продолжение разметки. Стоят: М.А. Фостиков и В.С. Фомин, с рулеткой — В.Б. Капцюг.

7 — А.С. Богданов и В.Л. Богомазова — на месте, где Струве наблюдал направления на пункты южного берега залива; стрелка показывает место, с которого через 17 лет наблюдались северные пункты; желтая трубочка вставлена в отверстие, служившее для привязки стоявшего на пункте знака.

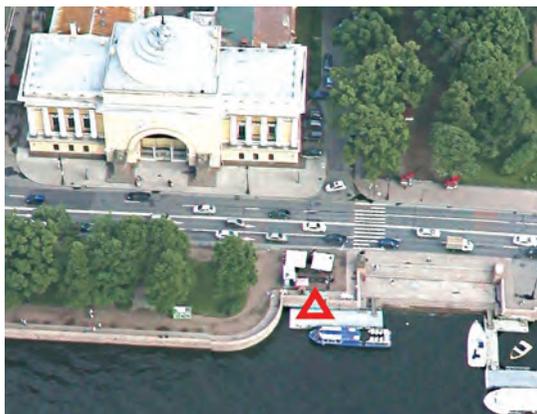
8 — Алебастром «проявляется» на скальной надпись 1893 года.

ОБЩЕСТВО И «ДУГА СТРУВЕ»: ЗАСЕДАНИЕ В ВИЛЬНЮСЕ



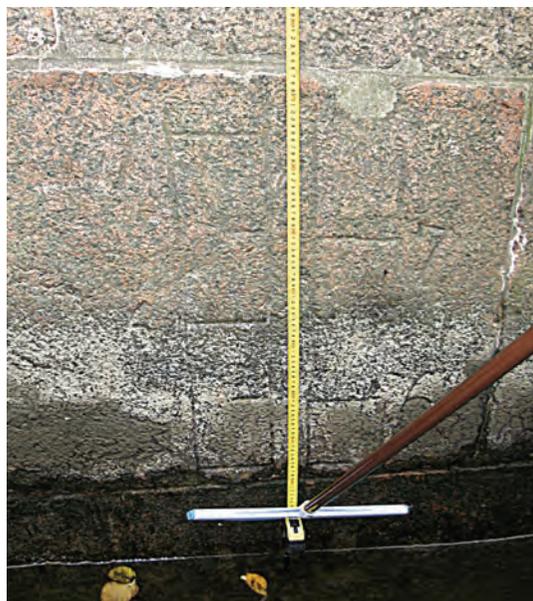
7-8 октября 2014 года в столице Литвы Вильнюсе состоялось плановое заседание международного Координационного Комитета 10 европейских стран по управлению объектом Всемирного наследия «Геодезическая дуга Струве». На ответ на приглашение, полученное Санкт-Петербургским обществом геодезии и картографии, постоянный партнер Общества — компания ЗАО «Геодезические приборы» (генеральный директор М.Д.Алексеев) командировала на это заседание В.И.Глейзера — зам. директора компании и члена правления Общества. Он представил международному Комитету содержательный доклад-презентацию о деятельности Общества в 2012-2014 гг. по сохранению объектов геодезического наследия. Собранными были представлены информация о посещении пунктов «Дуги Струве» в центральной Финляндии и на о-ве Гогланд, об участии Общества в международной конференции в Калининграде, о пунктах Шпицбергенского градусного измерения, которые удалось посетить путешественникам из Рязани благодаря информационной поддержке Общества, о восстановлении Молосковицкого базиса и о работе по сохранению знаков первой высотной основы Санкт-Петербурга. В.И.Глейзер передал членам Комитета диск с видеофильмами, летний (2014 г.) выпуск «Изыскательского вестника», а также печатные материалы, подготовленные НП «Кадастровые инженеры» совместно с нашим Обществом к международной конференции «В.Я.Струве — европейский геодезист 2014 года» в Калининграде. Активность в Комитете по «Дуге Струве» и в деятельности по сохранению памятников истории отрасли вносит важный вклад в авторитет и известность нашего Общества в России и за рубежом. Заседание в Вильнюсе в очередной раз это подтвердило.





тербурга в 1872-1874 гг. (см. 17-й выпуск «Вестника», с. 3-15). Гравировка наглядно показывает несовпадение соседствующих футовых линеек относительно друг друга на величину чуть более полуфута. Эта величина совпадает с опубликованным Савицким значением «6,47 дюймов» (16,4 см) — такова была разность по высоте нуля нивелирования 1872-1874 гг. и нуля упраздненного Адмиралтейского футштока — исторической и культурной ценности 18-19 веков. Сдвоенная шкала была выполнена, очевидно, с целью наглядного показа отличия, насколько ноль Савицкого был выше нуля Адмиралтейского футштока; этот же сдвиг на 16,4 см, но уже для 7-футовых рисков («1 сажень»), был воспроизведен на парапете лестницы Петровского спуска в качестве, выражаясь современным языком, «рабочих реперов» (обе этих риски на парапете не сохранились).

Сегодняшний гранитный блок в стенке Адмиралтейской набережной оказался верхней частью, одним из трех располагавшихся по одной вертикальной



В начале октября 2014 года на набережной Невы у юго-западного павильона Адмиралтейства, рядом с гранитной площадкой Петровского спуска, был обследован и измерен блок гранитной облицовки с награвированной сдвоенной шкалой, оцифрованной в футах. Сдвоенная шкала оказалась гравировкой геодезиста М.А.Савицкого, выполненной с целью закрепления в «недвижимом» граните исходного уровня (нуля) нивелирования центральной части Санкт-Петербурга

линии блоков первоначального футштока Савицкого. Известный геодезистам города и ранее (сохранилась фотография 1968 года), футшток находился на набережной у Петровского спуска до ее ремонта. Найден он в стенке набережной на 1,5 метра ниже своего первоначального правильного положения; два остальных гранитных блока с гравировкой средней и нижней частей футштока отсутствуют.

Полностью материал о футштоке Савицкого размещен на сайте Общества в разделе «События».

В.Б.Капцюг, К.Ангелов



В прошлом (18-м) выпуске «Изыскательского вестника» в тексте заметки «Восстановлен памятный знак в Адмиралтействе» по вине автора была допущена арифметическая ошибка на с. 29. Вместо значения «4,36 м» надо читать «4,20 м», а вместо «37 см» — соответственно «21 см». Это значит, что значение высоты адмиралтейской скобы, нивелировавшейся М.А.Савициком в 1872 г., за 120 лет изменилось не на 37, а на 21 см. Такая величина снижения отметки в процессе долговременной осадки территории Санкт-Петербурга вполне реальна в данном «микрорайоне» нашего города, что подтверждено опытным нивелированием, выполненным в рамках «Экспедиции ГЕО-Петербург 2013». Поэтому предположение автора заметки о первоначальном положении адмиралтейской скобы НАД памятной табличкой безосновательно: она вбита в стену примерно там же, где и была, по крайней мере, с 1872 года — ПОД табличкой.

Что меняет исправление обнаруженной ошибки? — оно *возвращает адмиралтейской скобе ее геодезическую ценность.*

Сопоставление геодезических измерений 1872 и 2013 гг. по трем сохранившимся знакам Савицкого ясно подтверждает неравномерность снижения высоты частей обширного здания Адмиралтейства. Анализ отметок настенных знаков, разделенных более чем вековым интервалом времени, показывает, что относительное положение адмиралтейской скобы, находящейся под массивной центральной башней главного въезда, изменилось по отношению к двум другим знакам 1872-1874 гг., расположенным на северо-восточной стене здания; изменения составляют величины от 5 до 7 см (на фоне общего снижения всех трех высот). Другими словами, с 1893 года (когда нуль Савицкого получил точную привязку к исходному пункту высот России) скоба «села» больше (см. выше: на 0,21 м), чем оба согласные между собой знака на двух краях северо-восточного фасада (снижение отметок у них — на 14-16 см). Главню или скач-

ками шел процесс неравномерного «опускания», локален он был или занимал значительный участок территории в этой части города, неизвестно. Под центральной частью Адмиралтейства, и под его северо-восточным, выходящим на Зимний дворец, фасадом, проложены, в разное время, две ветки метрополитена. Оба боковых фасада здания выходят к речному берегу, где резко меняются геологические факторы. Неизвестно, изучалась ли прежде осадка здания Адмиралтейства, естественная для любой постройки на грунтах. В настоящее время идет реконструкция, реставрация и техническое перевооружение исторического здания с целью размещения в нем Главного командования ВМФ России. По всему периметру Адмиралтейства работающими здесь геодезистами ЗАО «БалтСтрой» поставлено более полусотни деформационных реперов — начат мониторинг осадок огромного исторического сооружения.

Что касается ответа на вроде бы простой вопрос, почему измеренная современная отметка адмиралтейской скобы на четверть метра меньше близких между собой отметок трех соседних знаков того же самого наводнения 1824 г., то он не может быть найден без привлечения громадной массы исторических и технических документов. Практически это означает, что ответа на этот «простой» вопрос не найти. 7/19 ноября 2014 г. исполнилось 190 лет со дня катастрофического наводнения. Ушли в прошлое, почти совсем исчезли вещественные свидетельства этой громадной петербургской беды, и всё непонятнее теперь для нас письменные источники о ней, тексты памятных табличек, всё больше путаницы с фактами и футами, приводимыми разными авторами. Беда как бы уходит от арифметического исчисления, точнее сказать — она измеряется совсем в других категориях ...

Несколько слов об исторической и культурной реликвии Санкт-Петербурга — об адмиралтейском футштоке. Как раз в годы нивелирования центральной части города под руководством Савицкого (1872-1874) футшток перестал существовать — по причине засыпки канала, в котором стоял. Недавно обнаруженные остатки его копии в граните (см. предыдущую заметку) наглядно показывают, как именно Савицкий сохранил для будущего отметку его нуля. Сохранившиеся в центре Санкт-Петербурга знаки нивелирования Савицкого хранят теперь для нас и точное высотное положение адмиралтейского футштока, правда, только на эпоху конца его исторической службы.

В.К.

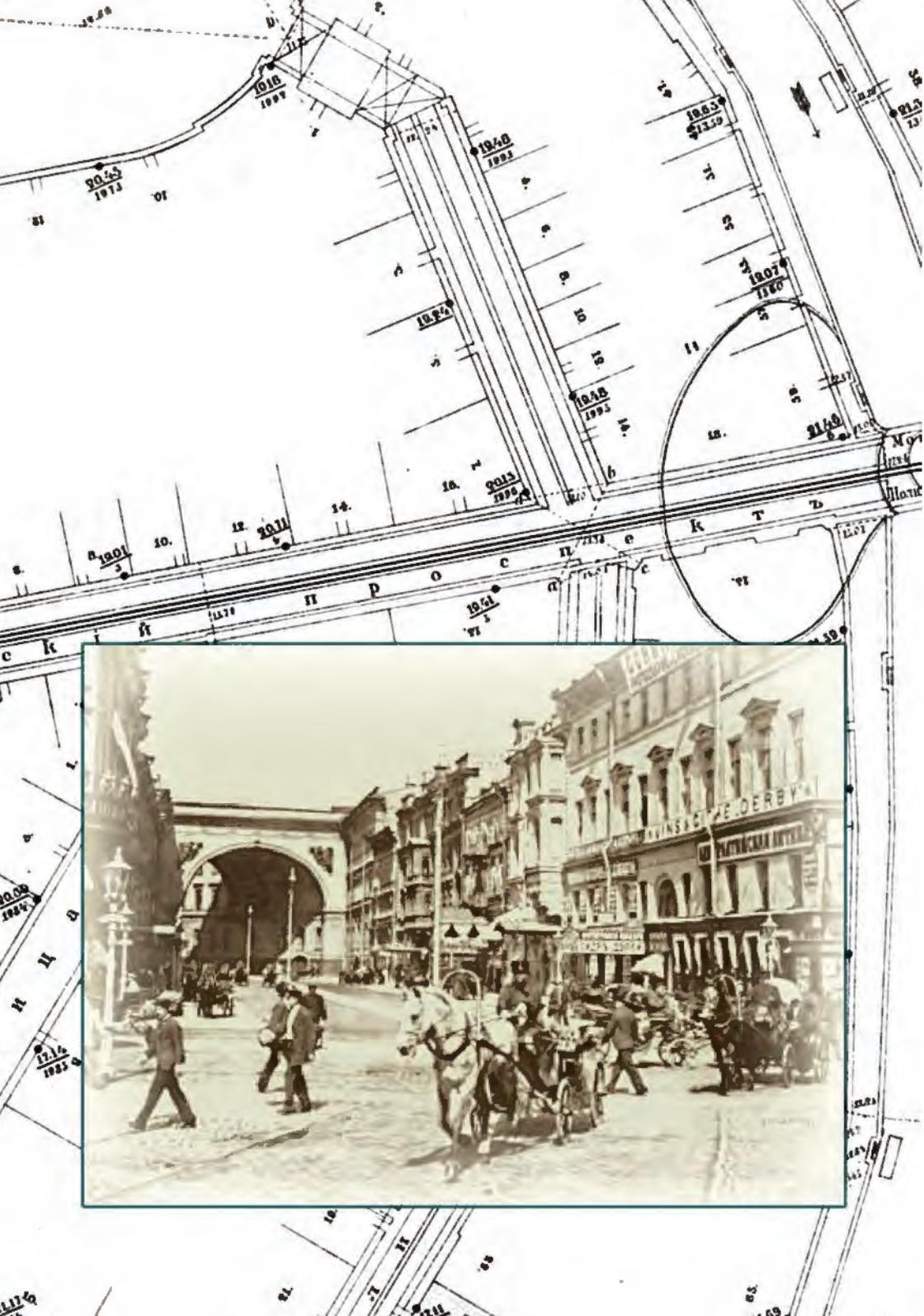


ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПОЛКА



<p>1. Административной части</p> <p>2. Торговой части</p> <p>3. Мещанской части</p> <p>4. Крестьянской части</p>	<p>5. Мещанской части</p> <p>6. Крестьянской части</p> <p>7. Крестьянской части</p>	<p>8. Крестьянской части</p> <p>9. Крестьянской части</p> <p>10. Крестьянской части</p>
--	---	---

Кадастровый № 19 (2 / 2014)

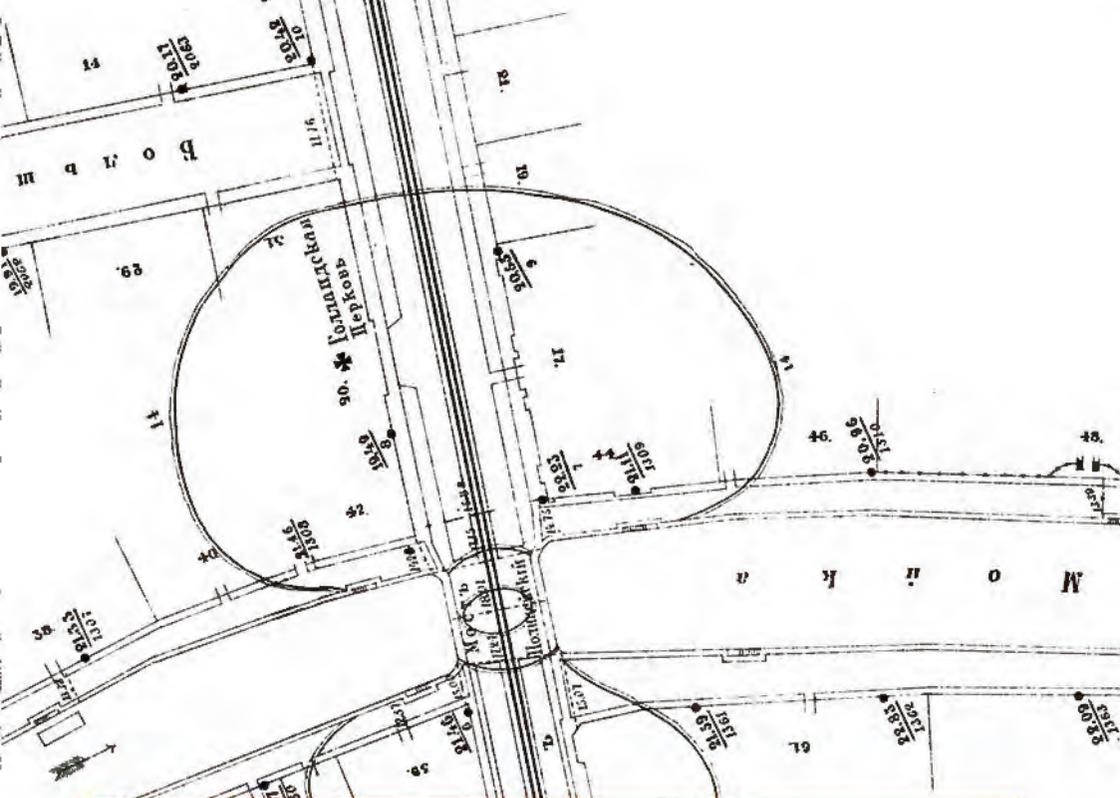


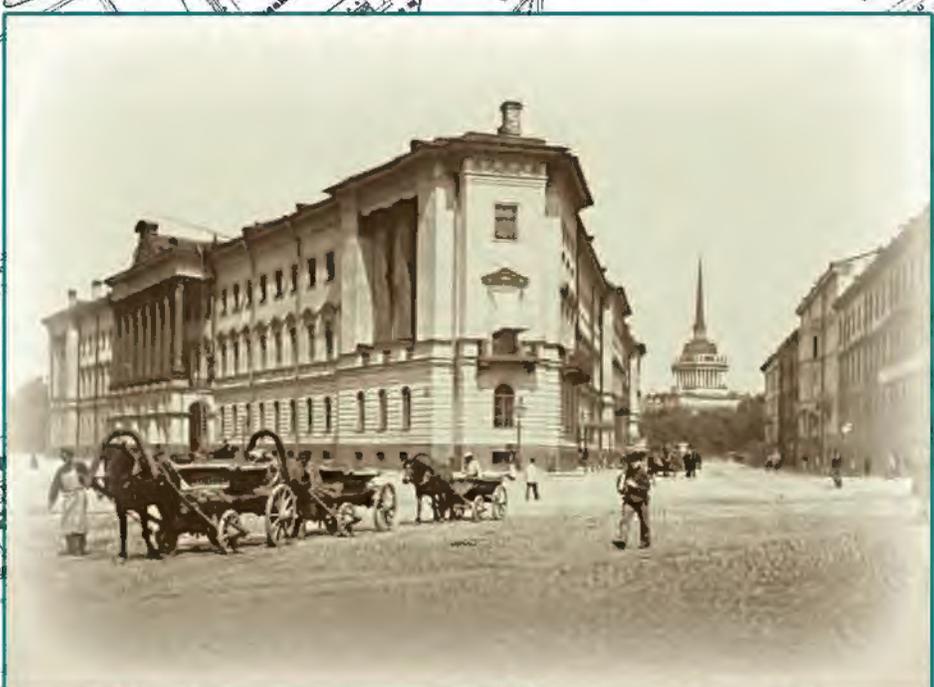


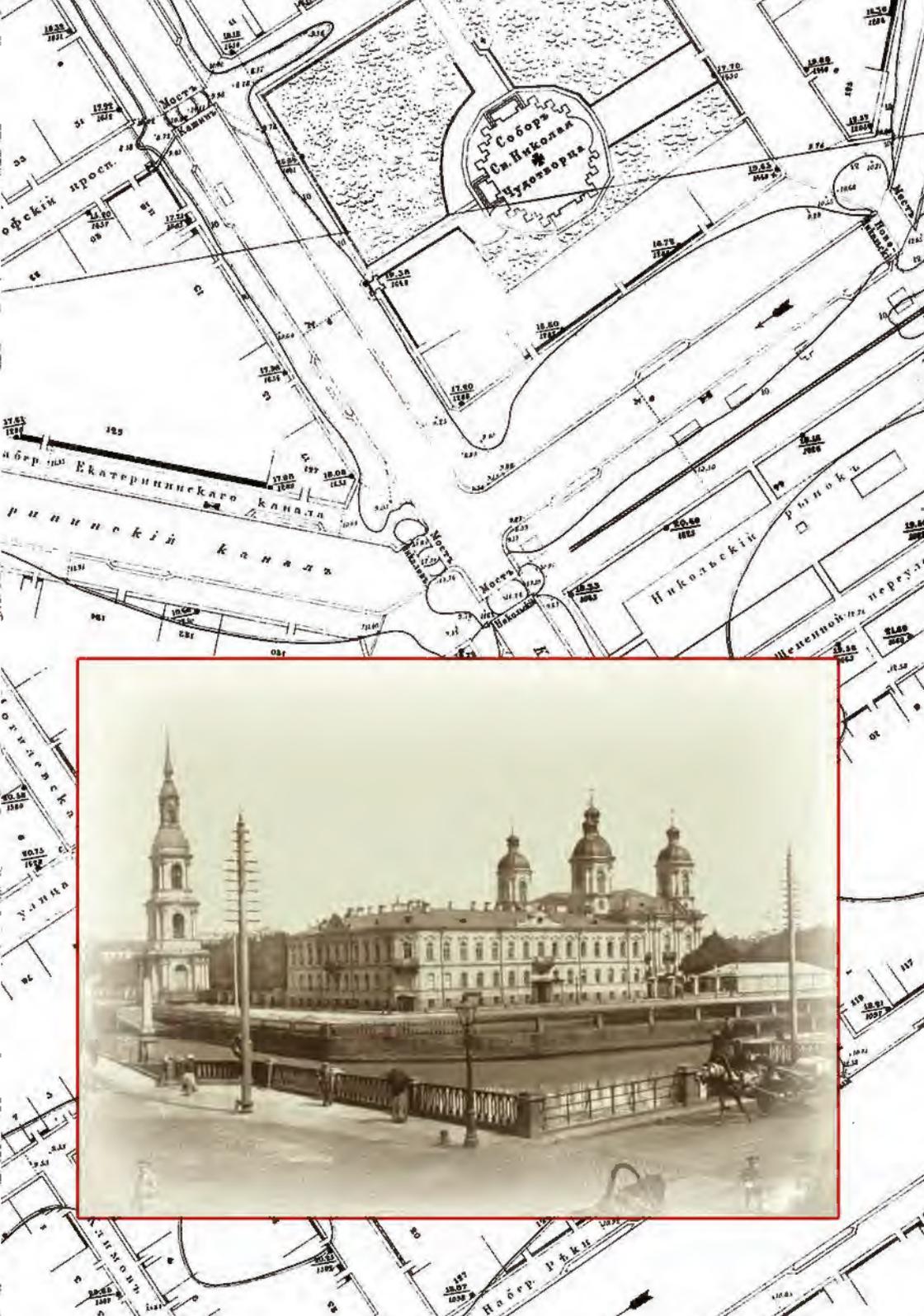


Петербург
St. Petersburg

Вознесенский проспект
Reparative Voznesenskaya.







Выпуск 19-й

В «ГЕОполе» использованы листы плана
1876 г. Савицкого и
виды Санкт-Петербурга с интернет-сайтов:

[http://memory.loc.gov/pnp/
ppmsc/03800/03893v.jpg](http://memory.loc.gov/pnp/ppmsc/03800/03893v.jpg)

http://npolit.ucoz.ru/_ph/1/77979081.jpg

[http://lifeonphoto.com/2012/08/sankt-
peterburg-v-fotografijax-konec-19-nachalo-
20-veka/](http://lifeonphoto.com/2012/08/sankt-peterburg-v-fotografijax-konec-19-nachalo-20-veka/)

[http://negani.com/photo/10422-staryy-sankt-
peterburg-54-foto.html](http://negani.com/photo/10422-staryy-sankt-peterburg-54-foto.html)

<http://www.tertiasp.ru/shop/N-903-1.jpg>

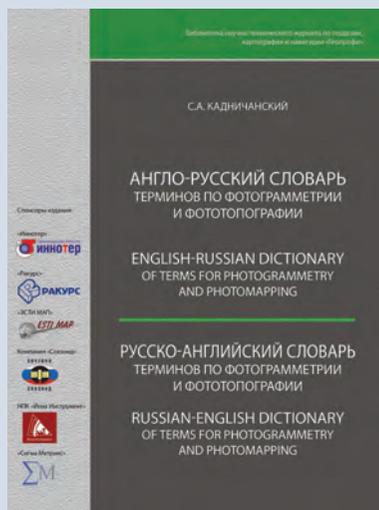
[http://s00.yaplakal.com/pics/pics_
original/9/2/7/93729.jpg](http://s00.yaplakal.com/pics/pics_original/9/2/7/93729.jpg)



Опубликованы новые книги:

С.А. Кадничанский «Англо-русский и Русско-английский словарь терминов по фотограмметрии и фототопографии». Москва, изд. «Проспект», 2014 г., 288 с.

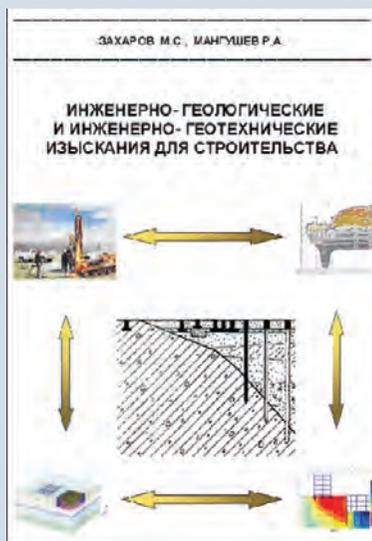
В словаре — более 2500 терминов фото-топографии, аэрофотогеодезии, дистанционного зондирования и фотограмметрии, также топографии, геодезии, включая спутниковую, картографии, оптики, цифровой обработки изображений. Дан словарь английских аббревиатур. Многие термины сопровождаются комментариями, позволяющими более точно понять их смысл и правильно использовать.

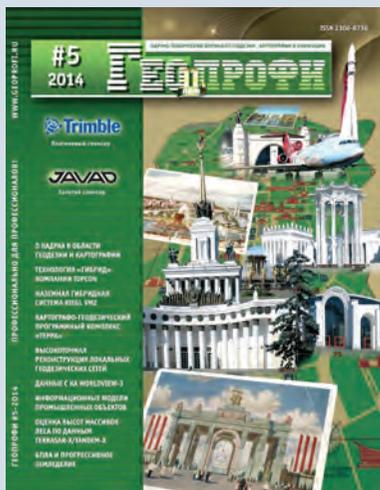


Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве. 2014 г. Новое пособие разработано в соавторстве профессоров СПбГАСУ М.С.Захарова и Р.А.Мангушева (на сайте СПбГАСУ размещено также одноименное новое пособие М.С.Захарова). Изложены основы организации инженерных изысканий для строительства и подробно рассмотрены основные методы и технологии проведения инженерно-геологических и геотехнических изысканий, требования к предоставлению отчетных материалов, сведения об основных нормативно-технических документах.

Представлена концепция единого взаимосвязанного процесса изысканий для учета совместной работы грунтовых оснований с подземными и надземными конструкциями.

Для студентов строительных факультетов и инженеров-слушателей институтов повышения квалификации в области инженерных геологии, геотехники, геодезии, кадастра и землеустройства.





Вышли в свет журналы:

(смотреть их и скачивать выложенные статьи можно с главной страницы нашего сайта www.spbogik.ru)

«Геопрофи»

№ 5/2014: Опыт моделирования промышленных объектов на основе российского программного комплекса Model Studio CS. Способ итераций для высокоточной реконструкции координат пунктов локальных геодезических сетей.



«Маркшейдерский вестник»

№ 5/2014: О понятиях «ошибка», «погрешность», «точность». О совершенствовании методов спутниковых высотных определений.



«Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъемка»

№ 1/2014: Исследования влияния вибраций на современные цифровые нивелиры. О возможности сокращения числа пунктов съемочной сети при топографической съемке с помощью НЛС. Съёмки и исследования рек как путей сообщений в России (XIX — начало XX вв.).

№ 2/2014: Простой и надежный способ вычисления геодезической широты и высоты точек поверхности Земли по прямоугольным координатам.

№ 3/2014: Межевание земель в России: многовековая история и современность.

№ 4/2014: О состоянии геодезических пунктов в секторе Российской Арктики (на примере морей Лаптевых и Восточно-

Сибирского). Проблемы мониторинга эксплуатационной надежности и безопасности грунтовых плотин. Предложение об изменении структуры базы данных стандарта OGC-06-104r4 инженерно-геодезических изысканий.

№ 4С/2014: Определение деформационных характеристик тоннелей на основе данных НЛС, и программный комплекс для этого. О надежности сети постоянно действующих базовых станций Новосибирской области. Внедренная технологическая схема геодезических работ при монтаже турбоагрегатов на строительстве ГРЭС. Схемы полевых станций для внеплановой метрологической поверки цифровых нивелиров в условиях промплощадки. Результаты исследования способов измерения расстояний на эталонном базисе. Статьи по предметам кадастровых работ.

«Кадастр недвижимости»

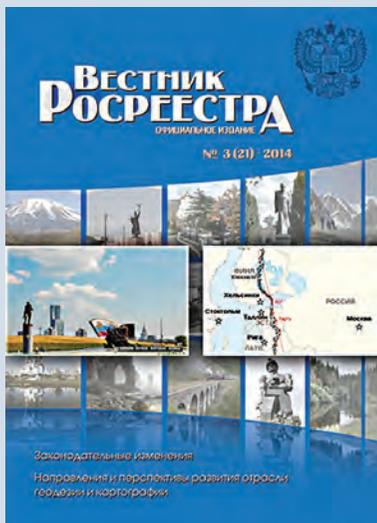
№ 2/2014: Тема номера: взаимодействие и профессионализм специалистов органов кадастрового учёта и кадастровых инженеров. Обсуждение деятельности С.Р.О. на слушаниях в Совете Федерации.

№ 3/2014: Материалы IV Европейской конференции геодезистов и кадастровых инженеров «В.Я.Струве — европейский геодезист 2014 года» и Третьего Всероссийского съезда кадастровых инженеров, прошедших с 1 по 3 июля 2014 г. в Калининграде.



«Вестник Росреестра»

№ 3 (21)/2014: Направления и перспективы развития отрасли геодезии и картографии — интервью зам. руководителя Росреестра С.Г.Мирошниченко.



ВАЛЕНТИН ИВАНОВИЧ ВЕРШИНИН



В сентябре 2014 года группа компаний «Морион» понесла тяжелую утрату: ушел из жизни Валентин Иванович Вершинин, на протяжении 18-ти лет являвшийся ее техническим директором.

Валентин Иванович родился за год до Великой Отечественной войны, 6-го июля 1940 года в городе Свободный Амурской области, и первые годы его жизни были опалены ею. Военное детство, отрочество, выпавшее на тяжелые годы восстановления страны. Рано пришедшее чувство долга и ответственности за то, что ты делаешь, Валентин Иванович пронес через всю свою жизнь. И в годы службы в Советской армии, и во время учебы в Новосибирском институте геодезии, аэрофотосъемки и картографии, и в годы работы инженером-геодезистом, и начальником Псковского отдела Ленинградского треста инженерно-строительных

изысканий, а затем и главным инженером Мурманского треста инженерно-строительных изысканий.

Богатейший профессиональный опыт, закалка, преодоление трудностей в стремлении к точности и совершенству, нетерпимость к небрежности и формализму, сделали Валентина Ивановича инженером с большой буквы — человеком мыслящим, ищущим, но при этом умеющим собственноручно выполнять самую тяжелую черновую работу, которой всегда хватало с лихвой. И всегда с улыбкой и хитрым прищуром глаза!

С августа 1996 года Валентин Иванович работал в нашем коллективе. Он был настоящим Руководителем, умело мотивирующим сотрудников на увеличение объемов и улучшение качества инженерно-геодезических изысканий, на добросовестность в профессии. Он был очень приветливым и доброжелательным, но никогда не был мягкотелым. Его доброжелательность сочеталась с твердостью и умением требовать. Но требовательность всегда была корректной, он всегда с особым вниманием подходил к сотрудникам. Будучи высококлассным специалистом своего дела, Валентин Иванович был мудрым наставником для молодого поколения, чутким и отзывчивым, великодушным и внимательным человеком. В коллективе его любили и уважали все.

Валентин Иванович обладал особым даром строить отношения с людьми, у него всегда находилось время выслушать, помочь, поддержать...

Уход из жизни Валентина Ивановича — огромная потеря для его семьи и родных, для друзей и соратников по работе. Эта утрата невосполнима.

Светлая память о Валентине Ивановиче сохранится в душе тех, кто работал и общался с ним, кто знал его даже эпизодически.

Помним. Любим. Скорбим.

*Коллектив ГК «Морион»,
правление СПб общества геодезии и картографии*

Ода старосте на день рождения

*На первом курсе деканат тебя назначил.
Ну, а потом — никто не выбирал:
Но если б выборы — тем паче,
Ты их бы никогда не проиграл.
Всегда ты был единоличный лидер:
Без оппозиции и возмущенных масс,
Из каждой ситуации ты выход видел,
А часть решений оставлял и про запас.
А для меня ты — лучший собеседник
И эрудит — во всём и навсегда,
Всегда в строю, и новшеств проповедник,
Хотя уже давно — седая борода.
Хоть ты не Михаил Иванович Калинин,
Но ты наш староста навек.
Ты — Валентин Иванович Вершинин,
С большущей буквы Человек!*

17.06.2013 г. Лукиди Г.М.



26 августа 2014 г. скончался Виктор Георгиевич Рыбин, капитан I ранга, известный гидрограф и морской картограф, прослуживший и проработавший в Гидрографической службе ВМФ СССР и России более 60 лет.

Он родился 21 октября 1931 г. в г. Омске; его отец, потомственный казак, стал профессиональным военным гидрографом, в Великую Отечественную войну был заместителем командира Гидрографического отряда Балтийского флота, защищал блокадный Ленинград, а после войны — преподавал гидрографию курсантам Училища им. Фрунзе. По стопам отца пошел и Виктор.

В 1949–1953 гг. Виктор обучался на Гидрографическом факультете Высшего Военно-Морского Училища им. М.В. Фрунзе, после чего служил в Северной гидрографической экспедиции: выполнял катерный промер в Белом и Баренцевом морях, гидрографические работы на дрейфующем льду в Северном Ледовитом океане,

в Чёрном и Балтийском морях, Атлантическом океане.

В 1962–1965 гг. В.Г.Рыбин был слушателем Военно-Морской Академии, которую окончил с золотой медалью. Затем служил в Научно-исследовательском гидрографическом институте, где занимался разработкой новых средств, методов и технологий выполнения гидрографических и картографических работ.

В 1971–1975 гг. Виктор Георгиевич был представителем СССР в МОК ЮНЕСКО (Париж) и ряде международных организаций, в частности, в Региональном центре данных международной программы «Совместные исследования Средиземного моря» (СИСМ) в Монако.

В 1975–1986 гг. капитан 1 ранга В.Г.Рыбин был начальником группы зарубежных связей Главного управления навигации и океанографии Министерства обороны СССР (Ленинград), а после увольнения в запас до 2000 г. работал в Центральном картографическом производстве ВМФ, где занимался сбором информации и анализом картографической деятельности (отечественной и зарубежной).

Обладая «общественным характером», Виктор Георгиевич в 1992 г. стал инициатором создания Гидрографического общества (ГО) — единственной в нашей стране организации профессиональных гидрографов. В 1992–2005 гг. он был ответственным секретарём ГО, постоянным корреспондентом Общества в журнале «Hydro international», в течение многих лет занимался сбором материалов и подготовкой к печати периодического органа ГО «Информационное письмо», поддерживал добрые связи с партнерами, в их числе — с Санкт-Петербургским обществом геодезии и картографии. В 2006 г. Виктор Георгиевич был избран Заслуженным членом Гидрографического общества.

В 1996 году В.Г.Рыбин принял близкое участие в осуществлении инициативы перезахоронения на Смоленское кладбище праха скончавшегося в Бельгии Б.А.Вилькицкого. Этот русский гидрограф стал знаменит тем, что полярная экспедиция под его командованием открыла последний неизвестный арктический архипелаг. До последних своих дней Виктор Георгиевич активно занимался возвращением этому архипелагу его первоначального названия «Земля Императора Николая II» вместо утвержденного в 1926 году названия «Северная Земля».

В.Г.Рыбин был настоящим офицером, петербургским интеллигентом, замечательным человеком, добрым товарищем, хорошим мужем, отцом и дедом. Светлая память о нем навсегда останется в сердцах его коллег, друзей, родных и близких.

Похороны его состоялись 29 августа 2014 г. на Смоленском православном кладбище Петербурга; попрощаться с покойным пришло 70 человек.

Совет и коллеги по Гидрографическому обществу, правление СПб общества геодезии и картографии

Содержание

Слово председателя правления	1
Геология и изыскания	
О геологии нашего региона	5
О геологии Санкт-Петербурга	7
Кузьмин А.А., Плечкова И.Л. Изыскания на наличие и степень опасности подземного биогаза	12
Богданов Е.Н. К инженерно-геологическим изысканиям. Проблемы остаются.....	19
Юбилейные страницы	
А.С. Богданову - 60!	25
Бильчугов С.А. Кооперативу «Геодезист» - 25!	29
Вести.....	33
Изыскательские будни	
Жуков А.А. «ЛентИСИЗ» на Северной Земле	38
«Без прошлого - нет будущего»	
«Этот день мы приближали как могли !» (Обратная засечка лейтенанта Коробкова)	42
Денисов Ф.Ф., Капцюг В.Б., Ангелов А.А. О наследии Ф.Ф.Витрама	44
Фиалков Д.Н. Топограф как хранитель памятников истории и культуры	50
Гусев Ю.С., Капцюг В.Б. О первой триангуляции Санкт-Петербурга и Финского залива	53
С места событий	
Событие года: Калининград.....	60
Девятый сегмент.	64
Общество и «дуга Струве»: заседание в Вильнюсе.	67
Уничтожен сравнительный футшток Савицкого.	68
Снова о памятном знаке в Адмиралтействе	69
«ГЕОполе»	71
Новые книги и журналы	81
ПОМНИМ	
Валентин Иванович Вершинин	84
Виктор Георгиевич Рыбин.....	86



Обложка журнала: на 1-й стр. — керн элювиального известняка, фот. Г.С.Статкевич (ОАО «Трест ГРИИ»); на 2-й стр. — нивелирование деформационных реперов Казанского собора выполняют К.Ангелов и Н.Гаврилова (ГГО КГА); на 3-й стр. — памятник «Героям Первой мировой войны», Калининград; на 4-й стр. — зимний вид на Измайловском проспекте.

Учредитель и издатель журнала:
общественная организация «Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии»
www.spbogik.ru

Юридический адрес: 192102, Санкт-Петербург, ул. Бухарестская, д. 6, к. 3
Контакты: тел./факс (8) 911 706-1328, эл.почта vbk-ag@yandex.ru
Ответственный редактор: А.С.Богданов
Редактор: В.Б.Капцюг
Дизайн, вёрстка: А.Ильвес

Номер подписан в печать 12 января 2015 года. Тираж 300 экз.

При использовании любых материалов журнала ссылка на «Изыскательский вестник» обязательна.
Мнение редакции по вопросам, затрагиваемым в публикациях, может не совпадать с мнением их авторов.
Издание «Изыскательского вестника» не преследует коммерческих целей.



БЛАГОДАРНАЯ
РОССИЯ
ГЕРОЯМ
ПЕРВОЙ МИРОВОЙ
ВОЙНЫ



*19-й выпуск «Изыскательского вестника»
вышел в свет
благодаря финансовой, технической и
организационной поддержке:*

Геолого-геодезического отдела КГА СПб,
ООО «Логосистема»,
медиа-проекта GeoTop,
ООО «НПП Бента»,
ООО «Гео»,
ПК «Геодезист»,
ЗАО «Геодезические приборы»,
ООО «ГеоСевер»,
ООО «Геостандарт»,
ЗАО «ГеоТехнология»,
ООО «И-Дорсервис»,
ООО «Изыскатель»,
ООО «Контур»,
ОАО «Ленметрогипротранс»,
ЗАО «Лимб»,
ООО «ЛКМ»,
ООО «Ман»,
ООО «Мегатэкс»,
ООО «МонолитПлюс»,
ООО «Морион»,
ООО «Морстройтехнология»,
ООО «Наяда»,
ООО «Норт»,
ООО «Поиск-П»,
ООО «НПП СКИН»,
ООО «СУ № 299»,
ООО «Терра»,
ООО «ТехноТерра»,
ПК «Универсал»

Информационная поддержка:

экспедиция № 1 отдела 2 ОАО «Трест ГРИИ»,
ОАО «Аэрогеодезия»