

ДУГА СТРУВЕ: ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АССОЦИАЦИИ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ ПОД ЭГИДОЙ РГО*

А.С. Богданов (Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии)

В 1974 г. окончил Ленинградский топографический техникум по специальности «геодезист», в 1984 г. — географический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «физико-географ», в 2000 г. — Северо-западную Академию государственной службы при Президенте РФ. После окончания техникума работал в Ленинградском топографическом техникуме, а с 1996 г. — в Комитете по архитектуре и градостроительству Ленинградской области. С 2001 г. по 2015 г. работал в Комитете по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга. В настоящее время — начальник Управления ведения фонда пространственных данных и инженерных изысканий Санкт-Петербургского ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности». Президент Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии. Кандидат технических наук. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

Ю.А. Упаловский (Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности, Санкт-Петербург)

В 2005 г. окончил факультет промышленного и гражданского строительства Петербургского государственного университета путей сообщения. С 2007 г. работает в Санкт-Петербургском ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности», в настоящее время — начальник отдела — заместитель начальника управления.

На территории Российской Федерации имеются уникальные объекты, связанные с градусным измерением Русско-Скандинавской дуги меридиана (Дуги Струве).

Геодезический пункт «Мякипяллюс», соединяющий Северную и Южную части Дуги Струве, и астрономический пункт «Гогланд Z» — пункты объекта (памятника) культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве» — расположены на острове Гогланд.

Малый базис Пулковской геодезической школы 1856–1929 гг., заложенный В.Я. Стру-

ве (далее — Малый базис Струве), — памятник истории российской геодезии — находится на территории Главной (Пулковской) астрономической обсерватории Российской академии наук (далее — Пулковская обсерватория).

Эти объекты имеют прямое отношение к их основателю — Василию Яковлевичу Струве, прославленному астроному, геодезисту и выдающемуся международному деятелю, посвятившему всю свою жизнь служению российской науке.

В 2018 г. Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и

картографии (далее — Ассоциация) в рамках грантового проекта Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (РГО) по сохранению и популяризации объекта культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве» приступила к разработке интерактивной карты «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве», отразив на ней главные аспекты работ на Дуге Струве, выполненных В.Я. Струве, К.И. Теннером, Н.Х. Зеландером (Швеция) и Хр. Ганстедером (Норвегия).

* Статья подготовлена в рамках грантового проекта № 27/2018-Р Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» [1].

История Малого базиса Струве

Малый базис Струве был заложен в середине XIX в. В.Я. Струве и в настоящее время входит в состав объекта культурного наследия России федерального значения — Пулковской обсерватории, которая играет важную роль в отечественной геодезии с момента ее основания в 1839 г. Именно здесь весной 1850 г. под руководством В.Я. Струве проходили практическое обучение геодезисты, принимавшие участие в градусном измерении Русско-Скандинавской дуги меридиана.

Базис неизменно входил в круг учебной геодезической деятельности обсерватории.

Помимо учебного назначения, базис, созданный В.Я. Струве, длительное время использовался геодезистами как полевой компаратор для эталонирования рабочих мер длины и проведения метрологических исследований, чему способствовала надежность закрепления его центров, практическая доступность главного российского эталона длины (Пулковского двойного туаза), удобное значение измеряемого расстояния (150 туазов, затем — 300 м), отсутствие методического «зазора» между эталоном и калибруемой рабочей мерой длины, а также возможность тщательного исследования противоречий в результатах, полученных при использовании разных технологий.

На базисе исследовались двойной туаз Струве и базисный прибор шведского профессора Э. Едерина.

В 1887 г. западный центр базиса — пункт «А» — стал исходным пунктом триангуляции Санкт-Петербургской губернии, а в 1910 г. — исходным пунктом астрономо-геодезической сети России.

Во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. оба центра базиса оказались утрачены.

По заданию Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР в 1981 г. геодезическим путем был найден, а затем, восстановлен западный центр базиса, а в 1989 г. группа энтузиастов (В.Б. Капцюг, Ю.Г. Соколов и др.) восстановила и восточный центр базиса — пункт «В».

Сегодняшний вид мемориальные центры Малого базиса Струве приобрели в 2011 г., когда они были отреставрированы геодезистами ЗАО «Лимб» и ООО «Нефтегазгеодезия» под руководством Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии (с 2017 г. — Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии) [2].

В ходе подготовки информации для создания интерактивной карты Ассоциация провела две полевые экспедиции на объекты, расположенные на территории Российской Феде-



Торжественное открытие западного центра Малого базиса Струве — пункта «А» 12 июля 2011 г.

рации. Основными задачами экспедиций были:

- реставрационные мероприятия на пунктах Дуги Струве на острове Гогланд (геодезический пункт «Мякипяллюс» и астрономический пункт «Гогланд Z»);

- топографическая съемка участка местности, прилегающего к Малому базису Струве, с целью создания на основе топографического плана масштаба 1:2000 схемы расположения базиса на территории Пулковской обсерватории, а также расчистка створа Малого базиса Струве от кустарника.

Эти работы планировалось выполнить до сентября 2018 г. — к моменту проведения заседания Международного координационного комитета по управлению памятником ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» в Санкт-Петербурге.

▼ Работы на Малом базисе Струве

В середине августа 2018 г. бригада, в которую вошли сотрудники Санкт-Петербургского ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности» и студенты факультета среднего профессионального образования Санкт-Петербургского горного университета «Санкт-Петербургский колледж геодезии и картографии», под руководством члена Ассоциации А.С. Веселова приступила к полевым работам по топографической съемке.

Как обычно, любое проектирование начинается с поиска и анализа исходных данных. На первом этапе работ по гранту РГО были изучены источники, находящиеся в Пулковской обсерватории [3, 4] и в архивах Ассоциации [5–9]. Если не вдаваться в подробности, исходными данными стали материалы по истории Малого базиса Струве, описанные в двухтомни-

ке В.Я. Струве с чертежами [3], в статьях В.Б. Капцюга [6, 8], а также картографические материалы и геодезические данные, полученные в Комитете по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга.

Работы на территории Малого базиса Струве включали:

- обследование на местности сохранившихся геодезических пунктов плановой и высотной основы и создание обоснования топографической съемки;

- проведение топографической съемки территории, прилегающей к базису, в масштабе 1:2000 на площади около 10 га, трассы базиса в масштабе 1:500 на площади 0,7 га и обновление топографических планов;

- вынос трассы базиса на местность и ее расчистку от кустарника;

- проведение фото и видеосъемки сооружений Пулковской обсерватории, базиса, музея обсерватории, мест захоронений выдающихся астрономов и геодезистов;

- обработку фото и видеоматериалов, изготовление панорамных изображений и альбома.

Анализ картографических источников информации показал, что на материалах последней топографической съемки территории обсерватории базис отсутствует. Для обновления топографических планов было выполнено обследование геодезических пунктов, находящихся на Пулковском шоссе и на территории обсерватории. Знаки высотной основы, расположенные на главном здании обсерватории, сохранились хорошо, а пункты планового обоснования по Пулковскому шоссе во время его недавней реконструкции были уничтожены. Оставшихся пунктов было явно недостаточно, чтобы развить сеть, пригодную для топо-



Библиотека Пулковской обсерватории

графической съемки масштаба 1:500. Поэтому было принято решение использовать для создания планового обоснования топографической съемки сеть постоянно действующих референционных станций Санкт-Петербурга. В соответствии с порядком, установленным в городе, на двух сохранившихся доступных геодезических пунктах с целью проверки спутникового геодезического оборудования было выполнено контрольное определение координат. После проверки спутникового оборудования рядом с центрами Малого базиса Струве были разбиты ориентирные базисы и выполнено определение координат на их крайних точках.

Далее вдоль трассы Малого базиса Струве проложили теодолитный ход с привязкой к ориентирным базисам. Для определения высот точек теодолитного хода от реперов, расположенных в стенах главного здания обсерватории, проложили нивелирный ход. С точек теодолитного хода электронным тахеометром была выполнена тахеометрическая съемка, необходимая для вешения линии базиса, нанесения его центров и учета изменений в контурах и рельефе на суще-

ствующих топографических планах масштабов 1:500 и 1:2000. Измерения также проводились с применением спутникового оборудования в режиме реального времени (методом RTK). Данные тахеометрической съемки обрабатывались в программе AutoCAD, а спутниковых определений — в программном обеспечении компании Leica Geosystems. В результате выполненных работ были составлены топографические планы масштабов 1:500 и 1:2000.

По топографическому плану масштаба 1:2000 были намечены точки фото и видеосъемок, уточнены наименования объектов, расположенных на территории обсерватории. Была выполнена фотосъемка пунктов «А» и «В» Малого базиса Струве, Круглого зала главного здания Пулковской обсерватории, экспонатов музея, библиотеки, комплекса захоронений воинов, защищавших Ленинград и Пулковскую обсерваторию, могилы В.Я. Струве и других выдающихся астрономов.

Большая работа по изучению трудов и биографий В.Я. Струве, К.И. Теннера и И.И. Ходзько, анализу картографических реликвий была проведена в библиотеке Пулковской обсервато-

рии. Полученные сведения и данные использовались при подготовке интерактивной карты «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» (см. с. 42).

Топографический план масштаба 1:500 использовался для определения координат точек оси створа между центрами базиса, заросшего густым кустарником. Позднее створные точки по координатам были вынесены на местность, что позволило выполнить вешение створа и последующую его расчистку от кустарника силами курсантов Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского.

▼ Экспедиция на остров Гогланд

В конце августа 2018 г. команда исследователей Ассоциации под руководством президента Ассоциации А.С. Богданова отправилась в экспедицию на остров Гогланд в Финском заливе для проведения реставрационных работ на пунктах Дуги Струве, а также установки информационного щита с описанием объекта куль-



Участники экспедиции на борту судна (слева направо): П.А. Токаревский, С.С. Сидельников, А.С. Богданов, С.М. Колбунов, Ю.А. Упаловский



Информационный щит о памятнике ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве», расположенном на острове Гогланд



Сборка каркаса щита



Каркас щита готов

турного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве».

После длительного перехода из Санкт-Петербурга на судне участники экспедиции высадились в северной части острова, в бухте Сюркюля, и расположилась на ночлег. Ранним утром была проведена рекогносцировка территории с целью выбора места установки информационного щита. Оно должно было быть, с одной стороны, открытое, доступное и обзримое для посетителей острова, а с другой — довольно защищенное от сильных ветров и дождей, которые часто здесь бывают. Такое место было най-

дено около беседки, находящейся неподалеку от водной глади залива, непосредственно рядом с причалом, расположенным в бухте Сюркюля.

Следующим шагом стало сооружение деревянной каркасной конструкции для крепления щита. Все необходимые материалы и инструменты были подготовлены заранее и привезены на судне, поэтому сразу же приступили к работам по сборке щита. Спустя некоторое время конструкция была готова и установлена на выбранном месте. Теперь каждый посетитель острова не сможет пройти мимо информационного щита,

не бросив на него свой взгляд и не ознакомившись с его содержанием. Так было выполнено одно из требований ЮНЕСКО об информационном обеспечении объекта культурного наследия.

На информационном щите размещены основные сведения о памятнике ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве»: руководителях работ, годах проведения градусного измерения, дате внесения памятника в Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО, а также о пунктах, находящихся на острове Гогланд: геодезическом пункте «Мякипяллюс» и астрономическом пункте «Гогланд Z».

Закончив первую часть работ, участники экспедиции отправились к пункту «Мякипяллюс» по скальной тропе, проходящей в северо-восточной части острова. Этот маршрут является наиболее коротким, но безопасен только в сухую погоду. При подъеме по тропе открываются замечательные виды на остров и бухту Сюркюля.

Второй маршрут к пункту «Мякипяллюс» пролегает по глухой тропе. По этому маршруту в 2017 г. прошла экспедиция, организованная Ассоциацией [2]. Члены экспедиции назвали его «Тропа Струве». Возможно, именно этим маршрутом пользовался В.Я. Струве, когда в

1826 г. доставлял инструменты, чтобы выполнить измерения на пункте «Мякипяллюс».

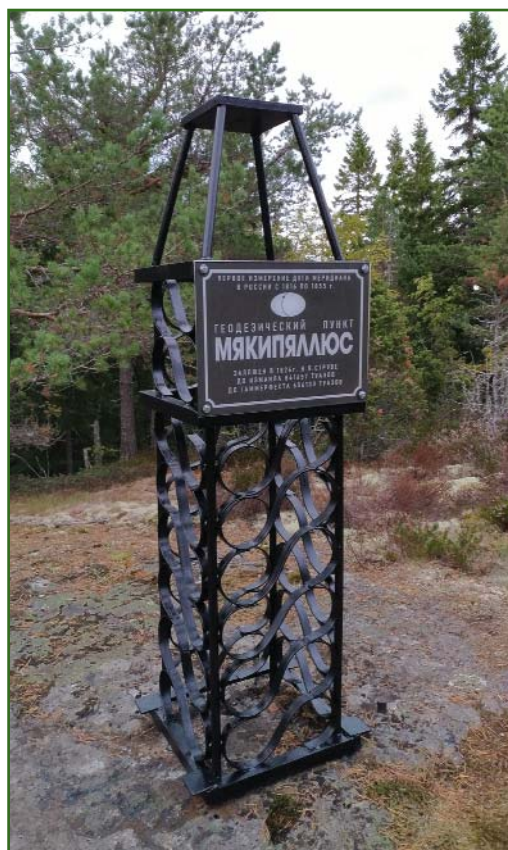
Третий маршрут проходит по лесной дороге, соединяющей северную и южную части острова Гогланд. Примерно в 2 км по дороге к югу от бухты Сюркюля на дороге установлен указательный знак на объект ЮНЕСКО — пункт «Мякипяллюс».

Добравшись до пункта «Мякипяллюс», члены экспедиции приступили к очистке металлического штатива от ржавчины, демонтажу старой, частично поврежденной таблички, покраске штатива и установке новой информационной таблички, изготовленной заранее и привезенной с собой на остров. Также с помощью спутникового геодезического оборудования было выполнено определение координат пункта. После окончания реставрационных работ памятный знак вновь обрел утраченную свежесть и легкость, воспарил над тронутым сединой скалистым основанием, готовый вновь вступить в бой с суровыми погодными условиями.

На обратном пути маршрут экспедиции проходил по лесной дороге, с посещением второго пункта Дуги Струве — «Гогланд Z». Памятный знак на этом пункте, как и памятный знак на пункте «Мякипяллюс»,



Указательный знак от лесной дороги на тропу, ведущую к пункту «Мякипяллюс»



Геодезический пункт «Мякипяллюс» после реставрационных работ



Астрономический пункт Дуги Струве «Гогланд Z»

был заложен в 2000 г. членами Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. При осмотре было обнаружено, что информационная табличка частично повреждена, а сам знак требует очистки от мха и другой растительности. К сожалению, из-за особенностей конструкции, а также отсутствия специальных инструментов,

демонтировать и заменить табличку на новую членам экспедиции не удалось. Были выполнены спутниковые определения координат пункта и проведена очистка знака от растительности. Работы по замене таблички на пункте «Гогланд Z» было решено выполнить во время следующей экспедиции.

Выполнив основные задачи, стоявшие перед экспедицией, команда посетила Северный маяк острова и проинспектировала состояние определенного

и закрепленного ранее центра пункта L, находящегося вблизи маяка (это одна из вспомогательных точек, на которых В.Я. Струве выполнял наблюдения в 1826 г.).

В завершение экспедиции на остров Гогланд ее участники посетили мемориал воинам, погибшим в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., памятник контр-адмиралу И.Г. Святову и старое финское кладбище. Памятник установлен давно, а вот комплекс захоронений воинов появился в последние годы, благодаря организационной и финансовой поддержке многих организаций, в том числе некоммерческой организации «Морская военно-историческая экспедиция «Во славу отчества», а также руководству военно-морской базы Балтийского флота России.

Команда исследователей Ассоциации вернулась в Санкт-Петербург с приятным ощущением удовлетворения от проделанной работы и чувством выполненного долга. Результаты экспедиции на остров Гогланд были представлены на 8-м заседании Международного координационного комитета по управлению памятником ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве».



Северный маяк на острове Гогланд



Памятник контр-адмиралу И.Г. Святову и комплекс захоронений воинов

► Список литературы

1. Победители конкурса грантовых проектов РГО — 2018. — www.rgo.ru/ru/granty/grantovyuy-konkurs-2018.
2. А.С. Богданов. Геодезическая дуга Струве — один из основных проектов Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии // Геопрофи. — 2018. — № 4. — С. 4–7.
3. Ф.Г.В. Струве. 1861: Дуга меридиана в 25° 20' между Дунаем и Ледовитым морем... — Санкт-Петербург: изд. Им. Академии наук, 1861. Т. I, Т. II; Чертежи. — Геопортал РГО.
4. Струве Василий Яковлевич (1793–1864). Дуга меридиана: (избранные главы) / Под общ. ред. [и с предисл.] С.Г. Судакова. — М.: Геодиздат, 1957. — 255 с. — ЕНИП РАН — Электронная библиотека «Научное Наследие России».
5. Капцюг В.Б. Геометрия дуги Струве и современные данные // Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. — 2007. — № 6.
6. В.Б. Капцюг «Дуга Струве» — прошлое и настоящее // Геопрофи. — 2009. № 1. с. 63–67.
7. Ефанов М.А., Завалов Н.Н., Капцюг В.Б. Исходный пункт астрономо-геодезической сети // Геодезия и картография. — 1984. — № 3. — С. 56–57.
8. Капцюг В.Б. Пулковский базис В.Я. Струве (обзор документальных материалов) // Геодезия и картография. — 1997. — № 4. — С. 53–56; № 5. — С. 58–61.
9. Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии — <http://agikspb.ru>.

В период подготовки этого номера журнала, в июне 2019 г., волонтеры Экспедиционного центра МО РФ при поддержке Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии установили новую информационную табличку на астрономическом пункте «Гогланд Z». Как отметил руководитель научно-исследовательской группы центра А. Юрманов: «Мы делаем общее дело». Старая табличка передана в музей, находящийся на острове Гогланд.