

300 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЦЕЗАРЯ КАССИНИ — СОЗДАТЕЛЯ ПЕРВОЙ В МИРЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ

«Для великих дел необходимо неутомимое постоянство.»
Вольтер

Г.Л. Хинкис (Колледж геодезии и картографии МИИГАиК)

В 1968 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института работал на Предприятии № 2 (Хабаровск), в ГПИ и НИИГА «Аэропроект» МГА СССР. С 1972 г. работает в Колледже геодезии и картографии МИИГАиК (ранее — Московский топографический политехникум), с 1990 г. по настоящее время — директор. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

15 октября 1997 г. был запущен автоматический межпланетный космический аппарат «Кассини-Гюйгенс», созданный NASA, Европейским космическим агентством и Итальянским космическим агентством. Его основной миссией является исследование планеты Сатурн, ее колец и спутников. Орбитальная станция «Кассини» с зондом «Гюйгенс» (рис. 1) прибыла к Сатурну 30 июня 2004 г. и стала его первым искусственным спутником. Зонд «Гюйгенс» в

автоматическом режиме отделился от станции и 14 января 2005 г. совершил посадку на поверхность спутника Сатурна — Титан. Миссия орбитальной станции «Кассини» продлится до 2017 г. [1].

Орбитальная станция была названа в честь Жана (Джованни) Доменико Кассини (1625–1712) — французского астронома итальянского происхождения. Это признание заслуг не только Жана Кассини (известного также как Касси-

ни I), но и ученых династии Кассини, родоначальником которой он являлся. Среди них: сын (Кассини II) — Жак-Доминик Кассини (1677–1756), внук (Кассини III) — Цезарь-Франсуа Кассини де Тьюри (1714–1784) и правнук (Кассини IV) — Жан-Доминик Кассини (1748–1845). Четыре поколения этой уникальной семьи занимались исследованиями в области астрономии и геодезии и возглавляли Парижскую обсерваторию в течение 124 лет с момента ее создания в 1669 г.

Каждый из этих ученых достоин отдельного рассказа, но в данной статье речь пойдет о Цезаре Кассини, который подарил Франции и всему миру первую топографическую карту — карту Кассини [2].

Почему именно сегодня мы вспоминаем об этом ученом? Ровно 300 лет назад, 17 июня 1714 г., в летнем семейном поместье Тьюри су Клермон, департамента Уаза, в 80 км к северу от Парижа и в 25 км восточнее г. Бове, у Жака-Доминика Кассини (астронома и геодезиста, директора Парижской обсерватории с 1712 г.) и Сюзан-



Рис. 1
Орбитальная станция «Кассини» и зонд «Гюйгенс»

ны Шарпантье родился сын Цезарь (Сезар) — будущий Кассини III.

▼ «Новое время»

Прежде чем говорить о начальном периоде жизни Цезаря Кассини, его воспитании, образовании, научной и практической деятельности, хотелось бы дать ретроспективу эпохи XVII–XVIII веков, времени, в котором жили его великий дед и отец. Это было так называемое «Новое время», последовавшее за эпохой Возрождения. Франция в XVIII веке стала одной из самых больших и развитых стран Западной Европы и достигла в этот период своего наивысшего могущества как абсолютистское государство. Энергично развивалась торговля, средства сообщения. Стало необходимым видеть весь мир, иметь его правдивую и научно обоснованную картину, возникла необходимость в систематических съемках больших территорий.

В этот период в Европе несколько затихла жажда путешествий и исследований. Наступила пора, когда ученые приступили к реализации добытых от важными путешественниками сведений и в тиши своих кабинетов и обсерваторий занялись их научно-теоретической обработкой, внедрением новых методов измерений, разработкой теории математической картографии, от успехов которой зависело в дальнейшем и будущее картографической науки в целом.

В 1666 г. была учреждена Парижская академия наук (неофициальное название Академии наук Франции, основанной Людовиком XIV. — *Прим. ред.*), поставившая одну из важнейших задач того времени — проведение градусных измерений (комплекса точных геодезических и астрономических работ с целью изучения и определения формы и размеров Земли) [3].

В числе первых академиков Парижской академии наук были такие знаменитые астрономы, картографы и геодезисты, как Жан Пикар (1620–1682), Гийом Делиль (1675–1726), Жан Батист Бургиньон де Анвиль (1697–1782), Жан Кассини, которые внесли неоценимый вклад в дело изучения Земли [4].

Все усилия ученых «Нового времени» были направлены к возможно более точному определению географических координат, измерению дуг меридианов, чему раньше мешало несовершенство применяемых приборов и методов астрономических и геодезических измерений. Переворот в этом отношении произвел Г. Галилей (1564–1642), который сконструировал астрономическую трубу и подал идею, как пользоваться затмениями спутников Юпитера для определения долгот точек земной поверхности, и В. Снеллиус (1580–1626), голландский геодезист, который впервые в мире применил в 1615 г. точный геодезический метод определения координат точек — триангуляцию. Следует отметить, что идея триангуляции принадлежит нидерландскому математику и географу, профессору университета г. Лувена Г.Фризиусу (1508–1555).

В. Снеллиус также определил в 1616 г. длину дуги меридиана между городами Бергеном и Алкмааром. Дуга длиной в $1^{\circ}11'30''$ по его измерениям равнялась 55 021 туазу (107 285 м) [5].

Следующими после В. Снеллиуса были работы французского астронома и геодезиста Ж. Пикара, который в 1669 г. по поручению Людовика XIV измерил методом триангуляции длину дуги меридиана в $1^{\circ}22'55''$ между Парижем и Амьеном и получил очень точный результат — 57 060 туазов (111 261 м). Такая точность результатов из-

мерений была достигнута за счет важных усовершенствований в астрономических и геодезических приборах: в квадранты и секстанты Ж. Пикар ввел зрительные трубы с сеткой нитей в фокальной плоскости [5].

В 1681 г. он впервые предложил создать карту Франции на основе сети сплошной триангуляции, что и было осуществлено впоследствии усилиями четырех поколений семьи Кассини [6]. Цепочка треугольников, проложенная Ж. Пикаром, а позднее в 1680–1718 гг. дополненная Кассини I и Кассини II от Дюнкерка до Кольера, вдоль так называемого Парижского меридиана, стала основой для создания этой сплошной сети.

▼ Цезарь Кассини (Кассини III)

Но, вернемся к Цезарю Кассини (рис. 2). Начальный период его жизни был во многом схож с биографией его отца. Он жил при Парижской обсерватории, получил домашнее образование, которым руководил его двоюродный дед Джакомо Маральди, известный астроном, переехавший из Италии во Францию и также работавший в Парижской обсерватории. После его кончины в 1729 г. обучение Цезаря продолжил его дядя, также астроном и геодезист, Джованни Маральди.



Рис. 2
Цезарь-Франсуа Кассини де Тьюри (акварельная миниатюра Жан-Марка Натье) [1]

Цезарь Кассини очень рано начал сопровождать отца в экспедициях.

В 1733 г. его отец сделал доклад в Парижской академии наук, где проанализировал текущее состояние картографирования страны и определил пути для его продолжения. Разрешение на проведение работ было получено от короля Людовика XV. В июне 1733 г. Жак-Доминик Кассини совместно с Джованни Маральди, аббатом де ля Гривом и сыном (Цезарем Кассини) приступили к созданию сплошной сети триангуляции на всю территорию Франции, которая должна была послужить обоснованием для топографической съемки, для проверки гипотезы о сжатии Земли, а также установления точных границ Франции [2].

Надо сказать, что от создателей первой точной национальной карты Франции, кроме знаний и навыков, потребовались значительные организаторские способности, умение рационально распределять большой объем ресурсов, правильно планировать геодезические работы и, конечно, дипломатическое искусство. Ведь Франция в XVIII веке не была централизованным государством. Францией, по сути, был Париж и территории, лежащие в его непосредственной близости. В государстве отсутствовала общность экономической жизни, оно было перерезано внутренними таможенными границами. Отдельные провинции были экономически и административно обособлены друг от друга. Территория Франции была населена народами, говорившими на разных диалектах, с широким многообразием собственной истории. Дорожная сеть практически отсутствовала.

В силу этого у местного населения перед «чужаками», которыми являлись участники геодезических работ, был опреде-



Рис. 3

Фрагмент карты с сетью триангуляции (предоставлен отделом картографических изданий РГБ)

ленный страх, связанный с угрозой в разрушении их образа жизни, их доходов. Во многих районах, где проводились измерения, разрушались сооружения, установленные геодезистами. Изгоняли, а иногда и убивали съемщиков из-за боязни при виде их рабочих приборов и непонятных действий, производимых ими.

Таковыми были условия, когда начался процесс создания сплошной сети триангуляции и съемка территории для первой топографической карты Франции.

Обоснование для картографирования Франции в виде около 400 треугольников и 18 базисов было фактически закончено к 1740 г. [2].

Можно было переходить к топографической съемке.

▼ Карта Кассини

В 1744 г. Цезарь Кассини опубликовал книгу «Nouvelle carte qui comprend les principaux triangles qui servent de fondement a la description geometrique de la France» (Новая карта, содержащая главные треугольники, служащие основанием (основой, фундаментом) для геометрического описания Франции). В ней были изложены принципы создания топографической карты Франции

на геометрической основе, представляющей собой распространение цепей триангуляции на всю территорию страны [6]. В 1744 г. была опубликована первая карта, составленная Цезарем Кассини и Джованни Маральди на одном листе (рис. 3).

Карта была не намного подробнее контурной карты Франции, составленной де ля Гиром в 1684 г. и опубликованной в 1693 г., но на ней были обозначены все треугольники, построенные вплоть до 1740 г. Карта де ля Гира уточняла береговую линию Франции, которая оказалась сдвинутой (по сравнению с ее положением на существовавшей в то время карте) на западном побережье на восток (на 1,5 градуса долготы), а на южном — на север (на 0,5 градуса широты). При виде этой карты Людовик XIV заметил, что картографическая съемка стоила королевству большей территории, чем любая неудачная военная кампания [2].

В 1745 г. на одном из заседаний Академии наук Франции Цезарь Кассини представил более полную карту на 18 листах, в масштабе 1:878 000. Она содержала почти 800 треугольников сплошной сети триангуляции и 19 базисов, созданных за весь период наблюдений. Одним из

открытий, полученных по результатам картографирования, было то, что площадь территории Франция оказалась примерно на 10% больше, чем считалось ранее. Не менее важно, что Кассини II и Кассини III для ее создания определили географическую связь между обсерваториями в Париже и Гринвиче (окрестность Лондона), создав основу для проведения более точных астрономических наблюдений [7].

В 1746–1747 гг. Цезарь Кассини был направлен во Фландрию и Нидерланды для проведения геодезических работ по развитию сети триангуляции и топографической съемке. Триангуляцию он выполнил полностью, а съемку из-за военных действий между Францией и Нидерландами за австрийское наследство полностью завершить ему не удалось. Когда Цезарь Кассини продемонстрировал Людовику XV составленные на тот момент карты этих территорий в масштабе 1:86 400, король сразу оценил их значимость, в первую очередь, для военных целей. Он предложил Цезарю Кассини составить карту всей Франции в том же масштабе и представить план выполнения этих работ министру финансов Франции Ж. Машо. Цезарь Кассини получил государственную поддержку для проведения геодезических работ. Планировалось выделять ежегодно до 40 000 ливров на эти работы. С 1747 г. измерения осуществлялись за счет казны государства (вплоть до 1756 г.).

Следует отметить, что в то время в жизни Цезаря Кассини произошло много событий. В 1747 г. он женился на Шарлотте Друин, дочери Луи-Франсуа, герцога Вандамского, казначея Франции. У них было двое детей: сын Жан-Доминик Кассини (Кассини IV) и дочь Франсуаза-Элизабет. Цезарю Кассини был присвоен дворянский титул: Це-

зарь-Франсуа Кассини де Тюри. В 1748 г. он, как и его отец, вошел в Счетную палату Франции, финансовый орган с административными и юридическими полномочиями, в том числе касающихся земель, находящихся под владением короля. Кроме этого, он был назначен королевским советником. Начался рассвет его деятельности как государственного чиновника и как известного астронома, геодезиста, а также создателя первой в мире топографической карты Франции.

По проекту Цезаря Кассини будущая карта Франции должна была состоять из 182 листов, а работы по ее созданию с учетом необходимых затрат и рабочей силы планировалось закончить к 1770 г., т. е. территорию государства предполагалось покрыть картой масштаба 1:86 400 за 20 лет.

В этот период времени во Франции создались предпосылки для недовольства народных масс, вызванные промышленной революцией, урбанизацией, уходом крестьянства с земли, большими неурожаями и сопутствующим ростом цен на зерно и продовольствие. Государство увязало в долгах. Но, учитывая важность в геополитическом смысле будущих геодезических работ, деньги были выделены, и в 1750 г. работы начались.

Методом создания карты была мензуральная съемка, опирающаяся на пункты триангуляции. Это позволило при топографической съемке территории государства работать одновременно и независимо друг от друга большому количеству съемочных бригад, правильно и легко сводить результаты отдельных планшетов в одно целое, исключать накопление ошибок и получать постоянный и надежный контроль на всех этапах полевых и камеральных работ.

Окончательное оформление содержания планшетов прово-

дилось в камеральных условиях. Следует отметить, что отображение рельефа было еще несовершенно и при его изображении чаще всего ограничивались обозначением склонов буквами D и F (*douce* — слабый, *forte* — сильный).

Повышению точности мензуральной съемки способствовало и совершенствование геодезических приборов. Так, медный градуированный горизонтальный круг был снабжен алидадой со зрительной трубой и микрометром, что позволило при наблюдении горизонтальных углов резко повысить точность их измерений.

Детали методики топографической съемки и последующего составления карт были описаны Цезарем Кассини в 1783 г. в книге «*Description geometrique de la France*» (Геометрическая опись Франции).

В 1756 г. по решению Людовика XV финансирование работ из казны было прекращено по причине начала Семилетней войны.

Цезарь Кассини во избежание остановки работ обратился в Парижскую академию наук и к частным инвесторам. Людовик XV разрешил ему учредить товарищество по финансированию работ и даровал право продажи в течение 30 лет будущих топографических карт. Пятьдесят человек, среди которых был сам король и маркиза де Помпадур, внесли вступительные взносы. Кроме них, в товарищество вошла группа промышленников, которые за долю прибыли от продажи готовых карт также согласились финансировать проект. Некоторые провинции начали брать на себя добровольно часть расходов, так как были заинтересованы в получении топографических карт с изображением их территорий. Работы стали вестись более эффективно [7].

Цезарь Кассини успел увидеть карту почти законченной.



Рис. 4
Фрагмент карты Кассини [1]

Когда он умер от оспы в 1784 г., всего два из 182 листов карты Франции остались незавершенными.

Карта Кассини, или как еще ее называют «Карта академии», была полностью завершена в 1789 г. (рис. 4). В общей сложности ее создание обошлось в 700 000 ливров.

Возможно, 20-летний срок создания карты, намеченный Цезарем Кассини, был бы соблюден при полноценной поддержке государства. Но с учетом всех трудностей, возникших при столь грандиозном проекте, на все работы потребовалось почти в два раза больше времени. На тот период, это был один из самых амбициозных картографических проектов, который когда-либо предпринимала отдельная страна, и представлял поистине блестящее исполнение. Листы были переплетены в книгу по типу атласа, которая начиналась текстом «Avertissement ou Introduction a la Carte Generale et Particuliere de France» (Уведомление, или Введение к общей и частной карте Франции). На первом листе была помещена карта Парижа и его окрестностей. Если сложить все листы вместе, то они образуют карту длиной 10 м и шириной 10,4 м.

В 1789 г. сын Цезаря Кассини — Жан-Доминик Кассини, бли-

жайший сподвижник отца и с 1784 г. директор Парижской обсерватории, впервые представил карту Национальной ассамблее революционного правительства Франции. На карте было показано новое деление Франции на департаменты. Карта произвела сильное впечатление, было осознано ее военное и политическое значение. Правительство практически конфисковало карту и начало само печатать и распространять ее.

И действительно, это была первая в мире топографическая карта целой страны, на основе сплошной сети триангуляции, созданной в течение 100 с лишним лет, составленная по результатам мензуральной съемки. Карта не была перегружена деталями содержания, хорошо читалась. Особо были выделены и обозначены названия больших дорог, ведущих в Париж. Крупные города показаны детально в плане. Для изображения небольших поселений, церквей, мельниц и других элементов ситуации были разработаны условные знаки. Отображены лесные массивы с дорогами, проходящими через них, показаны имения с именами их владельцев. Гравировка карты была тщательно выполнена. В продажу карта поступила только в 1814 г.

Так, во второй половине XVIII века был создан новый вид карт — топографических, основанных на строгом научном подходе, с применением новых методов и полевых приборов, с учетом критического изучения и обработки картографических источников.

Безусловно, успех в создании карты Кассини был достигнут благодаря упорному труду четырех поколений астрономов и геодезистов великой династии Кассини, а сама карта является их наиболее значительным вкладом в мировую картографию.

▼ Список литературы

1. <http://ru.wikipedia.org>.
2. Ллойд Арнольд Браун. История географических карт. — М.: Центрполиграф, 2006.
3. Салищев К.А. Картоведение. — М.: Издательство МГУ, 1990.
4. Хинкис Г.Л., Зайченко В.Л. Словарь терминов, употребляемых в геодезической и картографической деятельности (термины и словосочетания) / Под ред. А.И. Спиридонова. — М.: Издательство «Проспект», 2009.
5. Быковский Н.М. Картография. Исторический очерк. — Москва-Петроград: Государственное издательство, 1923.
5. Постников А.В. Развитие картографии и вопросы использования старых карт. — М.: Наука, 1985.
6. <http://catnaps.org/cassini/family.html>.

RESUME

Caesar Cassini's biography is given in brief. A chronological description is given for the history of creating the first accurate topographic map of France. It was based on the triangulation network of 800 triangles and 19 bases. The triangulation network creation continued for more than one hundred years and the instrumental survey of the whole territory — about forty years. In 1789 a topographic map of France was compiled on a scale of 1:86,400 and it consisted of 182 map sheets. Four generations of the Cassini family participated in this map creation.