## Краткие исторические сведения

Геодезия (от греческого geo - земля и desio - разделяю) - наука, занимающаяся определением фигуры и размеров Земли., изображением земной поверхности на планах и картах и точными измерениями на местности при осуществлении различных инженерных мероприятий. Название "геодезия" ("землеразделение") указывают на те первоначальные практические задачи, которые обусловили возникновение этой науки, но уже не характеризует современного многостороннего содержания геодезии и не раскрывает сущности ее научных проблем и практических задач, связанных с разнообразными потребностями человеческой деятельности.

Геодезия возникла в глубокой древности, когда появилась необходимость землеизмерения и изучения земной поверхности для хозяйственных целей. В Древнем Египте еще в 18 в. до н.э. существовало руководство по решению арифметических и геометрических задач, связанных с землеизмерением и определением площадей земельных участков. Геодезия развивалась в тесной связи с задачами составления планов и карт земной поверхности. Планами и картами отдельных местностей и даже больших стран также пользовались в глубокой древности. Имеются сведения, что в Китае уже около 10 в. до н.э. существовало особое учреждение для топография, съёмок страны. В 7 в. до н.э. в Вавилоне и Ассирии на глиняных дощечках составлялись общегеографические и специальные карты, на которых давались сведения также и экономического характера.

Методы геодезии уже на ранней ступени её развития получили применение при решении различных инженерных задач. В б в. до н.э. существовали такие инженерные сооружения, как канал между Нилом и Красным морем, оросительные системы в долине Нила и т.д. Эти сооружения не могли быть осуществлены без соответствующих геодезических измерений, явившихся началом инженерной геодезия.

В 6 в. до н.э. появились предположения о шарообразности Земли, а в 4 в. до н.э. были высказаны и некоторые из известных нам доказательств, что Земля имеет форму шара. В это время геодезия получила своё современное название и стала выделяться в самостоятельную науку о методах измерения на земной поверхности и определения размеров земного шара. Знание размеров Земли было необходимо для составления географических карт, в которых нуждались торговля, мореплавание, военное дело и вообще развивающаяся хозяйственная и культурная жизнь народов.

Первое в истории науки определение размеров Земли, как шара, было произведено в Древнем Египте греч. учёным Эратосфеном в 3 в. до н.э. Оно было основано на правильном геометрическом методе, который получил название градусных измерений. В связи с постановкой и решением задачи определения вида и размеров Земли, как планеты, геодезия вступила в тесный контакт с астрономией, возникшей задолго до этого из практической необходимости измерения времени и предсказания смены времён года. Астрономы и математики еще во 2 в. до н.э. установили понятия о географической широте и долготе места, разработали первые картографические проекции, ввели сетку меридианов и параллелей на картах, предложили первые методы определения взаимного положения точек земной поверхности из астрономических наблюдений и тем самым создали один из методов картографических работ.

Применение геодезия и выполнение геодезия, работ в России относится к глубокой древности. Еще в 1068 по приказанию князя Глеба было измерено расстояние между городами Тамань и Керчь по льду Керченского залива. В сборнике законов Древней Руси "Русская Правда", относящемся к 11 - 12 вв., содержатся постановления о земельных границах, которые устанавливались путём измерений на местности. Одна из первых карт Московского государства, т. н. "Большой чертёж", время составления которой неизвестно (оригинал и сделанная в 1627 копия не сохранились), основывалась на маршрутных съёмках и опросных данных. В царствование Ивана IV служилые люди были обязаны производить съёмку и составлять описание тех местностей, куда они направлялись. Таким образом был собран большой описательный и картографический материал для создания карт Московского государства и прилегающих к нему территорий.

Развитие современной геодезии и методов геодезических работ началось только в 17 в. В начале 17 в. была изобретена зрительная труба, которая имела большое значение для геодезических работ. В то же время была изобретена триангуляция, превратившаяся впоследствии в один из основных методов определения опорных геодезических пунктов для топографических съёмок. Появление угломерного инструмента, называемого теодолитом, и сочетание его со зрительной трубой, снабжённой сеткой нитей, сильно повысило точность угловых измерений, ставших важнейшей частью работ по триангуляции. В середине 17 в. был изобретён барометр, явившийся одним из инструментов для определения высоты точек земной поверхности. Были разработаны графические методы топографической съёмки, упростившие задачи составления топографических карт. На рубеже 16 и 17 вв. было установлено, что на Земле действуют силы, которые позднее получили название сил тяготения, или гравитационных сил. Во второй половине 17 в. была открыта центробежная сила и обнаружена зависимость периода колебания физического маятника от его длины и ускорения силы тяжести. К этому же времени относится установление фактов изменения длины секундного маятника с изменением широты места. Обобщение и объяснение этих явлений и фактов привело к открытию закона всемирного тяготения и обоснованию взгляда о сфероидичности Земли, т.е. сплюснутости её в направлении полюсов.

Исходя из теории тяготения и некоторых гипотез о внутреннем строении Земли, во второй половине 17 в.И. Ньютоном и X. Гюйгенсом были сделаны два определения величины сжатия земного сфероида чисто теоретическим путём. Эти определения дали сильно различающиеся друг от друга результаты, вызвавшие сомнения не только в сплюснутости фигуры Земли, но и в обоснованности закона всемирного тяготения, который в то время имел много противников. Поэтому для проверки сплюснутости фигуры Земли в конце 17 и начале 18 вв. во Франции было произведено Д. Кассини градусное измерение по меридиану от Парижа к северу до Дюнкерка и от Парижа к югу до Коллиура на границе с Испанией. Но оно привело к выводу, что Земля вытянута в направлении полюсов, и вызвало в этом вопросе большой спор, длившийся почти до середины 18 в. Спор был окончательно решён результатами работ двух геодезических экспедиций, организованных Парижской академией наук и выполнивших в 1735-42 градусные измерения в Перу и Лапландии. Результаты градусных измерений окончательно подтвердили сплюснутость Земли в направлении полюсов и дали ещё одно доказательство обоснованности закона всемирного тяготения. Указанные геодезические экспедиции, кроме полученного ими научного результата громадной важности, разработали основные принципы организации и исполнения астрономо-геодезических работ и внесли усовершенствования в методы и инструменты для астрономических определений и геодезических измерений.

К середине 18 в. были произведены первые исследования по теории фигуры Земли. Французский математик А. Клеро вывел линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка, связывающее плотность и сжатие внутренних сфероидальных слоев Земли, и разъяснил противоречие между указанными выше теоретическими выводами сжатия земного эллипсоида. Это дифференциальное уравнение, впоследствии надлежащим образом уточнённое, служит теперь для определения сжатия Земли на основании данных о её внутреннем строении. Эти исследования привели к открытию закона распределения силы тяжести на поверхности земного эллипсоида и установили связь между сжатием земного эллипсоида и распределением силы тяжести на его поверхности, т.е. были созданы теоретические основы определения сжатия Земли по измерениям силы тяжести.

Эпоха открытия закона всемирного тяготения и указанных геодезических экспедиций явилась эпохой окончательного становления геодезия как самостоятельной науки о фигуре Земли и методах её изучения.

Развитие геодезии и геодезических работ в России усилилось при Петре I. В 1701 он основал в Москве одну из первых в России астрономических обсерваторий и Школу математических и навигационных наук, готовившую астрономов, геодезистов, географов, гидрографов и навигаторов. В 1715 такая же школа, названная Морской академией, была открыта в Петербурге. В 1703 была издана "Арифметика" Л.Ф. Магницкого, в которой содержались основные сведения по геодезии и астрономии.

Первые топографические съёмки в России были начаты в 1696 на р. Дон, а в 1715 на р. Иртыш. В 1718-1722 геодезисты И.М. Евреинов и Ф.Ф. Лужин выполнили топографические и географические работы на Камчатке и Курильских о-вах. В 1720 "для сочинения ланд-карт", т.е. для топографических съёмок, геодезисты были направлены в губернии. Пётр I подчинил картографические работы непосредственно Сенату, подчеркнув тем самым их большое государственное значение. В 1720 была издана первая инструкция для ведения астрономо-геодезических работ в России. В 1725 была организована Петербургская академия наук, которая на первом же заседании обсуждала вопрос о сфероидичности Земли. В 1737 Академия рассматривала проект большого градусного измерения в России по меридиану для определения размеров Земли. В том же году впервые в России измерением базиса на льду Финского залива были начаты триангуляционные работы. Петербургская академия наук с самого начала своего существования и особенно после образования в ней География, департамента (1739), которым с 1758 руководил великий русский учёный М.В. Ломоносов, стала осуществлять общее руководство геодезическими и картографическими работами в России. Во 2-й четверти 18 в. был организован ряд астрономо-геодезических и географических экспедиций для съёмки и описания северных и восточных окраин России. По изданному в 1765 Екатериной П манифесту о генеральном межевании земель проводились геодезические работы по составлению планов землевладений, продолжавшиеся почти до середины 19 в. и доставившие материал для уточнения и составления уездных планов и карт 36 губерний страны. В 1766 в Петербурге было издано сочинение акад.С. Котельникова "Молодой геодет или первые основания геодезии... ", которое являлось одним из первых систематических руководств по геодезии на русском языке. В нём излагались теории и методы различных геодезических измерений и описывались угломерные и нивелирные инструменты. В 1779 в Москве была основана Межевая школа, которая в 1819 была преобразована в Землемерное училище, а в 1835 - в Межевой институт, превратившийся в крупное учебное заведение по подготовке геодезистов.

На рубеже 18 и 19 вв. возросли запросы и требования на топографические карты. Войны того периода показали значение и ценность топографических карт для военного дела. Во многих странах Европы были созданы военно-географические институты и военно-топографические управления, производившие основные астрономо-геодезические и съёмочные работы на территории своих государств и колоний. При выполнении этих работ совершенствовались методы и инструменты геодезических измерений. В 1-й половине 19 в. стал применяться теодолит с микроскопами-микрометрами, сильно повысивший точность измерения углов, и были сконструированы различные типы жезловых базисных приборов. К этому же времени относится разработка современных методов измерения углов в триангуляции.

В 1797 в России при Генеральном штабе армии было организовано Депо карт, которое в 1812 было преобразовано в Военно-топографическое депо, а в 1822 создан Корпус военных топографов (КВТ). Все основные астрономо-геодезические и топографические работы на территории России в 19 и в начале 20 вв. выполнялись этим учреждением, создавшим отечественную школу геодезии "Записки КВТ" (св.70 томов), издававшиеся в течение почти 100 лет, являются замечательным памятником развития отечественной научной мысли в области геодезии.

В 1785 франц. учёный А.М. Лежандр ввёл понятие о потенциальной функции, положившее начало развитию теории потенциала и имеющее большое значение для геодезии, особенно в вопросах изучения фигуры Земли. В 1792-99 во Франции П. Мешен и Ж. Деламбр заново измерили дугу меридиана от Дюнкерка до Барселоны для установления длины метра как 1/10000000 доли четверти земного меридиана. По результатам этой работы был сделан первый достаточно достоверный вывод размеров земного эллипсоида. В начале 19 в. появилась теория ошибок и принцип наименьших квадратов, лежащий в основе современных методов обработки геодезических измерений. С начала 19 в. потребности геодезии вызвали развитие теории поверхностей и, в частности, теории отображения одной поверхности на другой.

В 1816 под руководством русского военного геодезиста К.И. Теннера было начато построение триангуляции в западных пограничных губерниях России, а в прибалтийских губерниях России - градусное измерение по меридиану, которое возглавлялось известным астрономом В.Я. Струве. Эти работы имели очень большое значение в развитии теории геодезия и методов геодезических работ. Теннер впервые ввёл деление триангуляции на классы и наметил научные принципы её построения. Он сконструировал один из типов базисного прибора, который позволял измерять базисы с точностью до 1/300000. Струве разработал названный его именем способ измерения углов триангуляции, исследовал влияние рефракции на результаты измерения углов и создал наилучший для того времени базисный прибор, применявшийся в течение всего 19 в. Работы Струве и Теннера завершились в 1855. Было закончено измерение огромной дуги меридиана, простирающейся от устьев Дуная до берегов Ледовитого океана и имеющей протяжённость более 25° по широте. Это градусное измерение, называемое "дугой Струве", которое являлось выдающейся работой по геодезии в 19 в. и для того времени имело наивысшую точность, оказало решающее влияние на развитие теорий и методов геодезических и астрономических работ во всём мире. Оно неоднократно использовалось и до сих пор не потеряло значения для определения размеров Земли.

В 1821-24 нем. учёный К.Ф. *Гаусс* в Ганновере выполнил градусное измерение по дуге меридиана протяжённостью около 2°. Он внёс усовершенствования в методы измерения углов и впервые применил для дневных наблюдений гелиотроп. В 1831-34 нем. астроном Ф.В. Бессель произвёл небольшое градусное измерение в Восточной Пруссии. Он сконструировал базисный прибор, основанный на принципе биметаллизма, применявшийся в Германии до начала 20 в. Гаусс и Бессель разработали новые способы решения геодезич. задачи на поверхности земного эллипсоида.

В 1836-37 В.Я. Струве, А.Н. Савич и др. определили разности уровней Азовского и Каспийского морей. При этом отечественные учёные усовершенствовали метод геодезического нивелирования и разработали один из методов базисной полигонометрии. Для развития теорий и методов геодезических и астрономических работ во всём. мире выдающееся значение имела деятельность организованной в 1839 Пулковской астрономической обсерватории, которая вплоть до первой мировой войны являлась центром научного руководства этими работами в России. Два способа, разработанные русскими геодезистами, получили общее признание в астрономических работах на пунктах градусных измерений и при определениях положений опорных пунктов для топографич. съёмок. Это способ определения времени, предложенный Н.Я. Цингером в 1874, и способ определения 'широты из астрономич. наблюдений, предложенный М.В. Певцовым в 1887. Русский астроном О.А. Баклунд и др. в 1888 выполнили первое исследование базисного прибора Едерина, который стал применяться в России значительно раньше, чем в др. странах.

Кроме "дуги Струве", в 1848-58 на территории России были осуществлены градусные измерения по параллели 48° от Кишинёва до Астрахани протяжённостью ок. 20° и в 1861-70 по параллели 52° от западных границ до Орска протяжённостью ок.39° по долготе. По результатам этих градусных измерений А.М. Жданов в 1893 произвёл одно из известных определений размеров земного эллипсоида. В 1859 русскими военными геодезистами был разработан и применялся метод нивелир-теодолитных работ, который в 1871 был заменён методом геометрического нивелирования. Творческое развитие многих теоретических и методических вопросов принадлежит отечественным геодезистам - И.И. Померанцеву, Д.Д. Гедеонову, С.Д. Рьыысе и др. Они предложили нивелир с уровнем при трубе, исследовали земную рефракцию, влияние её на результаты нивелирования и создали оригинальные теории этого явления. В 19 в. трудами КВТ были созданы топографические карты многих пограничных районов России в масштабе 1 и 2 версты в дюйме, 3-вёрстная карта Западной России, 10-вёрстная карта Европейской России и Западной Сибири и др. Эти карты принесли отечественным геодезистам и картографам мировую славу и долгое время использовались при решении различных хозяйственных задач и в военном деле.

В 1828 Гаусс предложил принять за математическую поверхность Земли уровенную поверхность потенциала силы тяжести, совпадающую с средним уровнем моря. К середине 19 в. на основе градусных измерений был выполнен ряд определений размеров земного эллипсоида. Обнаружившиеся в этих выводах большие разногласия, необъяснимые ошибками измерений, вызвали дальнейшую разработку вопроса о фигуре Земли. Русский военный геодезист Ф.Ф. Шуберт в 1859 впервые высказал мысль о возможной трёхосности Земли и определил размеры трёхосного земного эллипсоида. Изучение этих разногласий показало, что фигура Земли имеет сложный вид и не может быть точно представлена какой-нибудь геометрической фигурой. Отсюда возникло понятие о геоиде, введённое нем. физиком Листингом в 1873, и наметились методы изучения фигуры геоида по результатам астрономо-геодезических и гравиметрических измерений. К 1888 русский геодезист Ф.А. Слудский создал оригинальную теорию фигуры Земли и обосновал один из методов её изучения. Померанцев разработал свой метод изучения местной фигуры геоида и в 1897 применил его к исследованию геоида в Ферганской долине.

В середине 19 в. исследование наблюдённых уклонений отвеса показало, что они по величине значительно меньше теоретически ожидаемых влияний видимых неправильностей распределения притягивающих масс. Это привело геодезистов к мысли, что горы и впадины, т.е. кажущиеся избытки и недостатки видимых масс, уравновешены соответственным уменьшением и увеличением плотности нижележащих масс и что земная кора находится в состоянии особого равновесия, называемого изостатическим. Отсюда возникла теория *шостазии,* являющаяся одной из геофизических теорий о строении земной коры. В 60-х Геодезия русский учёный Б.Я. Швейцер по наблюдённым уклонениям отвеса вблизи Москвы открыл гравитационную аномалию. Исследованиями сотрудников Межевого института и Московского ун-та, произведёнными под руководством Швейцера, были установлены неправильности в строении земной коры около Москвы. При этом впервые были разработаны методы изучения строения земной коры по результатам астрономо-геодезич. и гравиметрич. измерений.

К концу 19 в. и в течение 1-й половины 20 в. работы по построению астрономо-геодезических сетей и гравиметричной съёмке охватили значительные территории многих стран мира. Одновременно с этим продолжалось дальнейшее развитие теорий геодезии и методов геодезических работ. К концу 19 в. наметились принципы и методы обработки астрономо-геодезич. сетей и вывода размеров земного эллипсоида из обработки этих сетей. С конца 19 в. методы геодезии и геодезич. работ стали использоваться для решения различных инженерных задач, а также для изучения движений земной коры и выяснения её внутреннего строения. В годы первой мировой войны (1914 - 1918) для топографич. съёмок начали пользоваться *аэросъемкой,* получившей в дальнейшем широкое развитие. К середине 20 в. для измерения расстояний начали применяться новые физико-технические методы, основанные на интерференции света и интерференции радиоволн.

## Развитие геодезии в СССР

После Великой Октябрьской социалистической революции наступила новая эпоха развития геодезии и геодезических работ в нашей стране. По декрету СП К РСФСР от 15 марта 1919, подписанному В.И. Лениным, было создано Высшее геодезическое управление при ВСНХ, преобразованное в *Главное управление геодезии и картографии* при Совете Министров СССР, являющееся теперь основным учреждением государственной геодезической службы в СССР. После организации государственной геодезической службы в СССР возникли геодезические институты и средние технические учебные заведения, выпускающие инженеров и техников по всем видам геодезических работ. В конце 1928 в Москве был организован Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэросъёмки и картографии, превратившийся впоследствии в крупнейший центр развития научной мысли в области геодезических знаний.

В годы Советской власти основные геодезич. работы и топографич. съёмки на территории СССР развернулись на основе новых программных установок, принятых с учётом их значения для народного хозяйства страны и для решения важнейших научных проблем геодезии. В ходе развития геодезич. работ в СССР непрерывно совершенствовались теории и методы геодезии и складывалась самобытная советская геодезическая наука, достигшая выдающихся успехов, которые выдвинули её на первое место в мире.

Работы по созданию государственной триангуляции СССР выполнялись по стройной схеме и научно обоснованной программе, предложенной в 1928 советским геодезистом Ф.Н. Красовским*,* которая предусматривала построений современной астрономо-геодезич. сети и после её уточнения получила описанное выше содержание. Все геодезич. измерения и астрономич. определения в триангуляции производились современными методами и инструментами, обеспечивающими полную однородность и высокую точность результатов на всём её протяжении. В настоящее время государственная триангуляция СССР по стройности построения и точности измерений является лучшей в мире. Были разработаны строгие методы уравнивания и оценки точности рядов и сетей триангуляции (Ф.Н. Красовский, А.С. Чеботарёв, И.Ю. Пранис-Правевич и др.). Изобретены новые методы создания опорных сетей (В.В. Данилов, А.И. Дурнев и цр) и обработки полигонометрии отдельно и совместно с триангуляцией. Методы измерения базисов и базисный прибор Э. Едерина были значительно усовершенствованы. Для определения длин и исследования мерных проволок этого прибора в Москве построен компаратор. В годы Советской власти освоено получение *инвара* и изготовление инварных мерных проволок с желательными коэффициентами теплового расширения, а также разработан термоэлектрический метод определения этих коэффициентов (А.С. Юркевич, Б.А. Ларин и др.). Создана строгая теория подвесных мерных приборов. Изучена проблема измерения длин мерных приборов методом интерференции света и разработаны оригинальные принципы устройства интерференционных компараторов стационарного и переносного типов.

Усовершенствованы методы точного измерения углов и рассмотрены вопросы об ослаблении влияния рефракции на результаты угловых измерений. Изучены общие закономерности влияния больших полей рефракции на точность астрономо-геодеаической сети (Б.Н. Рабинович). Советские геодезисты успешно решили труднейшие вопросы математич. обработки геодезия, измерений на больших территориях. Ф.Н. Красовский и Н.А. Урмаев разработали способы уравнивания больших астрономо-геодезических сетей. Ф.Н. Красовский выяснил несовершенство метода развёртывания и обосновал строгий принцип проектирования астрономо-геодезической сети на поверхность принятого эллипсоида.

За годы Советской власти работы по созданию основной нивелирной сети развивались на основе повышенных требований в отношении их точности. Для повышения точности нивелирных работ усовершенствованы методы нивелирования, а также изучены источники ошибок. Разработаны вопросы об оценке точности результатов нивелирования и методы уравнивания нивелирных сетей.

Создана промышленность, выпускающая астрономогеодезические инструменты, аэросъёмочную аппаратуру и фотограмметрические приборы. В СССР сконструированы и выполняются высокоточные инструменты для угловых измерений, астрономич. наблюдений и нивелирных работ. Изобретены и изготовляются новые типы *дальномеров,* позволяющие измерять линии на местности до 1 *км* с ошибкой не более 1: 1000 их длины (В.А. Белицын и др.), а также автоматич. и полуавтоматич. приборы для определения координат и высот точек местности (Геодезия Ю. Стодолкевич и др.).

Советскими геодезистами разработаны новые методы решения геодезич. задачи на поверхности эллипсоида при неограниченно больших расстояниях между опорными пунктами (А.М. Вировец и др.). В СССР с 1928 применяется система прямоугольных координат в проекции Гаусса, теория которой в исследованиях советских геодезистов получила исчерпывающую разработку. Для вычисления геодезич. и прямоугольных координат созданы фундаментальные таблицы геодезич. величин.

С 1932 по постановлению Совета Труда и Обороны началась общая гравиметрич. съёмка территории СССР и прилегающих морей. Развитие гравиметрич. работ в СССР способствовало созданию новых методов решения научных и практических задач геодезии. М.С. Молоденский предложил методы интерполирования наблюдённых астрономо-геодезических уклонений отвеса с учётом нелинейной части их изменения по гравиметрич. данным и обосновал метод астрономо-гравиметрического нивелирования, являющийся теперь лучшим методом изучения фигуры геоида. В результате исследований А.А. Михайлова, М.С. Молоденското и др. сложился новый раздел геодезич. знаний - геодезическая гравиметрия, рассматривающая теории и методы изучения фигуры Земли и решения др. задач геодезии путём совместного использования астрономо-геодезич. и гравиметрич. данных.

В СССР работы по триангуляции, нивелированию и гравиметрич. съёмке получили широкое развитие. К 1950 протяжённость рядов триангуляции I класса составила ок.75000 *км,* причём по этим рядам определено ок.800 пунктов Лапласа. Протяжённость линий нивелирования I и II классов достигает 150000 *км.* Общее количество гравиметрии, определений составляет 20000. В пределах значительной части территории СССР созданы сплошные сети триангуляции. Результаты этих работ, явившиеся выдающимся событием 20 в. в области геодезии, не имеют себе равных в мире. Они представляют огромный и ценнейший материал для изучения фигуры Земли в отношении вида и размеров, а также для решения других научных проблем.

По градусным измерениям СССР и других стран Ф.Н. Красовский и его ученики определили новые размеры Земли, более обоснованные, чем ранее имевшиеся. Результаты этих исследований послужили для установления размеров земного эллипсоида, удовлетворяющего требованиям геодезических и картографических работ, проводимых п СССР. Позднее А.А. Изотов определил элементы ориентировки земного эллипсоида в теле Земли для установления исходных геодезич. дат СССР, а М.С. Молоденский выполнил исследование фигуры геоида в пределах более половины территории СССР. В 1942-45 под руководством Д.А. Ларина было произведено общее уравнивание образовавшейся к тому времени астрономо-геодезической сети СССР методом проектирования. В 1946 завершена работа по упорядочению всей государственной опорной геодезич. сети СССР и введению единой системы координат и высот. Все эти исследования и работы явились первым в мире опытом проведения такого рода научных мероприятий в области геодезии. Они создали необходимые основы для правильной постановки всех видов геодезич. работ на территории СССР.

Топографические съёмки и картографич. работы в СССР развивались по общему государственному плану и в тесной связи с нуждами народного хозяйства и обороны страны. Проведение таких крупнейших народнохозяйственных мероприятий, как создание угольно-металлургической базы на Урале и в Зап. Сибири, нефтяной базы между Волгой и Уралом, сопровождалось сложным комплексом геодезических и съёмочных работ. С 1925 в топографич. съёмках стала применяться аэрофотосъёмка, которая ныне является наиболее совершенным методом картографирования территории и изучения земной поверхности в различных хозяйственных и инженерных целях. Методы аэросъёмки и фотограмметрич. обработки аэроснимков, а также фотограмметрич. приборы разработаны советскими учёными (Ф.В. Дробышев, М.Д. Коншин, Г.В. Романовский).

В 1945 завершилась работа по созданию многолистной государственной топографич. карты всей территории СССР в масштабе 1: 1000 000. Эта карта является крупнейшим картографич. произведением, подводящим итоги географич. изучения Советского Союза и служащим основой для составления различных специальных карт (геологических, почвенных, геоботанических и др.). Выполняется работа по составлению топографич. карт территории СССР в различных масштабах, в основе которых лежат громадные астрономо-геодезические и аэросъёмочные работы, осуществлённые за годы Советской власти.

Развитие геодезии в СССР ознаменовалось постановкой и решением таких крупнейших научных проблем и практических задач, которые никогда не ставились в других странах. Область геодезических знаний занимает теперь видно место в культурном и хозяйственном строительстве.