

Москва: Тайный Город, зона аномалий

Любителям современной отечественной фантастики хорошо известны имя писателя Вадима Панова и созданный его богатым воображением цикл романов о Тайном Городе. Для тех, кто Панова не читал, поясню, что Тайный Город – это современная Москва, территория которой, оказывается, обладает какими-то особыми, магическими свойствами, позволившими этому месту стать убежищем для представителей нечеловеческих рас, внешне неотличимых от людей, но владеющих магией и правивших Землей задолго до того, как им на смену пришли люди. Есть ли на самом деле у Москвы магические свойства, мне не известно. Тут все вопросы к Панову. Но вот некоторыми аномальными геофизическими особенностями Москва и впрямь обладает, о чем ученым стало известно достаточно давно.

Москва: гравитационная аномалия

В 1862 году, из стен типографии Московского университета вышла книга «Исследование местной аттракции, существующей около Москвы». Эта книга, посвященная анализу аномалий силы тяготения, обнаруженных в окрестностях Москвы, была написана профессором астрономии Московского университета Богданом Яковлевичем (Каспаром Готфридом) Швейцером.

Каспар Готфрид Швейцер родился 10 февраля 1816 года в Цюрихском кантоне Швейцарии, в семье пастора. По настоянию отца Швейцер поступил на теологический факультет Цюрихского университета, но вскоре увлекся астрономией и в 1839 году стал студентом Кёнигсбергского университета. Там он изучал эту науку у Фридриха Вильгельма Бесселя (1784–1846) – астронома, сумевшего (одновременно с В.Я. Струве в России) впервые измерить параллакс некоторых звезд, что со времен Коперника считалось необходимым условием доказательства движения Земли. В 1841 году, после окончания университета, Швейцер переехал в Россию, где стал внештатным астрономом-наблюдателем Пулковской обсерватории. Эта обсерватория, созданная в 1839 году по проекту академика Санкт-Петербургской Академии наук Василия Яковлевича Струве (1793–1864), в XIX веке была лучшей обсерваторией в мире, ее даже называли «астрономической столицей мира».

В 1845 году 29-летний Швейцер в поисках большей самостоятельности перебрался в Москву и жил тут до самой смерти, последовавшей 24 июня (6 июля) 1873 года. В Москве Швейцер работал в обсерватории Московского университета и в созданной под его руководством обсерватории Константиновского Межевого института. В 1856 году Швейцера избрали профессором астрономии Московского университета и назначили директором университетской обсерватории.

Расположенная на Пресне Астрономическая обсерватория Московского университета (она полностью сохранилась и функционирует сейчас как музей) была создана в 1831 году, но именно при Швейцере превратилась в

полноценный научно-исследовательский центр. Швейцер многое сделал для оснащения обсерватории современным оборудованием. Но самое главное – он собрал и воспитал группу молодых ученых (Ф.А. Бредихин, Ф.А. Слудский, М.Ф. Хандриков, В.К. Цераский и др.), внесших фундаментальный вклад в развитие российской астрономии. Что же касается научных работ самого Швейцера, то главное место в них, безусловно, занимают многолетние исследования Московской гравитационной аномалии. Швейцер по праву считается пионером российской гравиметрии – науки, изучающей гравитационное поле Земли. Его книга о Московской «аттракции» была удостоена золотой медали Русского географического общества и получила мировую известность.

На возможность существования в районе Москвы гравитационной аномалии Швейцеру указал астроном-геодезист Отто Струве (сын В.Я. Струве), обративший внимание на то, что в ходе геодезической съемки местности, проводившейся Генштабом в конце 1830-х годов, были обнаружены весьма существенные расхождения значений координат ряда пунктов, определяемых астрономическими и геодезическими методами. Так, в своей книге Швейцер отмечал, что при измерении расстояний между базисными пунктами, отстоящими друг от друга на 70 верст, возникало расхождение не менее 1000 футов (примерно 300 метров), что было невозможно объяснить обычными погрешностями измерений.

Причиной расхождений является то, что линия отвеса, используемая в геодезических измерениях, не перпендикулярна к поверхности Земли. Дело в том, что, если бы Земля была однородным по плотности и идеальным по форме шаром, то известный каждому школьнику вектор ускорения свободного падения g был бы в каждой точке поверхности Земли одинаков по величине и направлен по радиусу к ее центру. Но, во-первых, Земля – не идеальный шар. Во-вторых, – и это гораздо существеннее – Земля далеко не однородна по плотности. В ней есть пустоты, подземные озера, или, наоборот, залежи металлов. Благодаря этому, g в разных точках будет отличаться как по величине, так и по направлению. Как следствие, линия отвеса и линия нормали к поверхности Земли (точнее, нормали к касательной плоскости к поверхности Земли в данной точке), определяемой при помощи астрономических наблюдений, будут направлены под углом друг к другу. В некоторых областях, как, например, в Москве и ее окрестностях, величина угла между этими двумя линиями может быть весьма существенной, что и привело к расхождениям, обнаруженным в ходе геодезической съемки.

Первые измерения отклонений отвеса Швейцер провел в 1848 году. Затем, в ходе организованных им экспедиций 1853, 1858 и 1859 гг. Швейцер, при содействии студентов Межевого института, осуществил детальную гравиметрическую съемку территории Московской губернии. А в 1862 году, в уже упоминавшейся монографии «Исследования местной аттракции» опубликовал математически обработанные итоги этой съемки, включающие карту отклонений отвеса от нормалей к поверхности Земли. Из этой карты видно, что линия нулевых значений отклонения отвеса проходит на 12 км

южнее центра Москвы, почти по параллели. Симметрично по отношению к этой линии, на расстоянии ± 12 км от нее проходят линии положительных (к северу) и отрицательных (к югу) максимумов отклонения, достигающих 9 угловых секунд.

Для тех, кто подзабыл школьную тригонометрию, напомним, что 1 угловой градус содержит 60 угловых минут, а угловая минута – 60 угловых секунд. На первый взгляд, величина отклонения очень мала. Тем не менее, она обуславливала довольно существенные различия значений геодезических и астрономических координат, обнаруженные в ходе геодезической съемки 1830-х годов. Интересно также, что линия максимальных положительных отклонений проходит прямо через центр Москвы. Поэтому одним из первых пунктов, при определении координат которых было обнаружено это различие, стала расположенная в Кремле колокольня Ивана Великого.

Москва: геологическая аномалия

Размышляя о причинах открытой им гравитационной аномалии, благодаря которой обитатели Москвы, в особенности ее центра, живут в наклонном поле тяготения, Швейцер предположил, что этот наклон может быть вызван находящимися под Москвой залежами каменного угля. Плотность угля меньше плотности скальных пород, что и заставляет отвес отклоняться в сторону более плотных пород.

Подлинную причину аномалии удалось выяснить почти сто лет спустя, в ходе геологических исследований, проводившихся в предвоенные и послевоенные годы. Благодаря этим исследованиям, использовавшим глубинные бурения (например, Боевская скважина), удалось выяснить, что в гигантской кристаллической платформе, на которой находится Московская область, несколько десятков миллионов лет назад образовался длинный узкий разлом. В платформе, испытывавшей тогда сверхмощные сжатия, возникла складка, которая ушла в землю на глубину 1,5–2 км.

Повреждения платформ такого рода известный советский геолог, академик АН СССР Николай Сергеевич Шатский (1895–1960), занимавшийся много лет вопросами тектонического строения Земли, предложил называть ***авлакогенами*** (от греч. *áulax* – борозда и *génos* – рождение). Московский авлакоген расположен на линии Можайск – Ногинск. Его длина более 200 км, максимальная ширина около 30 км. Северная граница разлома проходит через центр Москвы. Местоположение разлома легко представить, если провести прямую линию от стадиона Лужники почти точно на северо-восток, между Красной площадью и Болотной.

Разлом кристаллической платформы, на которой расположена Москва, является причиной Московской гравитационной аномалии. Плотность вещества платформы равна $2,7 \text{ г/см}^3$, а плотность осадочных пород, которыми сверху покрыта платформа и заполнен авлакоген, составляет $2,2 - 2,3 \text{ г/см}^3$. Вследствие этого, отвес, находящийся над авлакогеном, отклоняется к одному или другому его краю, что приводит к возникновению

описанных Швейцером линий положительных и отрицательных максимумов и расположенной между ними линии нулевых отклонений.

Может ли Московская гравитационная аномалия ощущаться людьми? Скорее всего, нет. Горизонтальная составляющая вектора g в тысячи раз меньше его вертикальной составляющей. Я уже не говорю о том, что в горах, например, отклонения отвеса гораздо сильнее. Самые же значительные отклонения, обнаруженные на земном шаре, наблюдаются в районе Гавайских островов. Их величина примерно в 10 раз больше, чем в Москве. С другой стороны, есть ведь люди, способные чувствовать воду и даже руды, находящиеся под землей. Ну, а герои романов Панова просто не могли не почувствовать находящийся у них под ногами разлом платформы.

Вернемся, однако, к реальным людям, в первую очередь к тем, кто продолжил начатое Швейцером изучение Московской «аттракции». Одним из этих людей был ученик Швейцера Федор Алексеевич Слудский (1841 – 1897), сыгравший важную роль в разработке математической теории гравитационного действия масс сложной формы. Интересно отметить, что **в** 1865 году Слудский защитил подряд две докторские диссертации: одну по астрономии, другую по прикладной математике. В этом же году, в возрасте всего 24 года, Слудского избрали экстраординарным профессором кафедры механики Московского университета. Тоже в общем аномалия.

В начале XX века существенный вклад в изучение гравитационной аномалии внес уроженец г. Орла, профессор Павел Карлович Штернберг (1865–1920) – ученик Ф.А. Бредихина, с 1916 по 1920 гг. директор университетской обсерватории. Свои первые гравиметрические исследования (Европейской части России) Штернберг провел в 1888–91 гг., частично под руководством Бредихина. В 1909 году, для привязки к международному гравиметрическому пункту в Потсдаме (относительно него проводились все мировые гравиметрические измерения), Штернберг выполнил измерения разности силы тяжести между Московской и Пулковской обсерваториями. (Разность сил тяжести между Пулковской и Потсдамской обсерваториями была измерена ранее.) Установив связь с Пулково и Потсдамом, Штернберг задумал осуществить особо точные измерения силы тяжести вдоль профиля протяженностью 60–100 км, проходящего перпендикулярно к оси «аттракции» – линии нулевых отклонений отвеса. Впоследствии этот профиль, идущий по направлению Московская обсерватория, Нескучный сад, Узкое, Подольск, получил название «разрез Штернберга».

Организовать серию экспедиций для проведения запланированных измерений Штернбергу удалось только в 1915–1917 годы. А вот обработать полученные результаты Штернберг не успел – помешали революция, война и смерть. Эти результаты были обработаны и опубликованы учеником Штернберга, профессором И.А. Казанским только в 1926 году.

Наряду с И.А. Казанским в число учеников Штернберга вошли академик А.А. Михайлов, профессор Л.В. Сорокин и другие ученые, ставшие ведущими специалистами в области гравиметрии. Таким образом, П.К.

Штернберга по праву можно считать создателем Московской школы гравиметрии, сыгравшей выдающуюся роль в развитии отечественной науки.

Москва: социальная аномалия

С не меньшим правом Штернберг может считаться самым настоящим обитателем «тайного города». Но не того, который придумал Панов, а того, который создали большевики. В 1905 году Штернберг стал членом РСДРП (б), а в 1906 году участвовал в работе Военно-технического бюро Московского комитета партии по подготовке вооруженного восстания. Штернберг хранил в часовом подвале обсерватории оружие и в ноябре 1917 году, как член Центрального штаба Красной армии, руководил боевыми действиями в Замоскворецком районе. В 1918 году Штернберга назначают членом Коллегии Народного комиссариата просвещения. Он заведует отделом высшей школы и принимает самое активное участие в подготовке и проведении Совещания деятелей высших учебных заведений по вопросам реформы высшей школы. Однако вскоре работу над подготовкой вузовской реформы приходится прервать. В 1919 году, в связи с ухудшением военного положения Советской республики Штернберга назначают членом Реввоенсовета Восточного фронта. Штернберг руководит боевыми операциями, но в декабре 1919 года в ходе форсирования Иртыша при взятии Омска заболевает пневмонией, которая для него, человека со слабыми легкими, оказалась смертельной.

Что заставило Штернберга, выходца из трудолюбивой семьи обрусевших немцев, одного из лучших учеников великого Бредихина, примкнуть к большевикам? Ведь Штернберг не мыслил своей жизни без занятий астрономией. Кстати, его слабые легкие – следствие пневмонии, перенесенной в юности, когда, будучи еще гимназистом, он простудился во время ночных астрономических наблюдений. А свои последние наблюдения и измерения Штернберг провел в ходе гравиметрической экспедиции 5 ноября 1917 года, за два дня до Октябрьской революции.

Безусловно, основополагающую роль в выборе Штернберга сыграли социально-политические проблемы России: вопиющая нищета большей части крестьянства (вспомним голод 1891 и 1898 гг.), сословное неравенство и многое другое. Ускоренная индустриализация конца XIX – начала XX вв. вела к росту экономических диспропорций. Давление со всех сторон на казавшуюся незыблемой платформу государственности усиливалось. В конце концов, произошел ее разлом, повлекший за собой погружение страны в глубины архаики с ее звериными законами.

И все же выбор каждого конкретного человека не определяется только глобальными обстоятельствами. Возможно, свою роль в стремлении ученого избавить людей от гнета неравенства сыграли семейные проблемы, в частности, высокомерное отношение со стороны отца жены – богатого орловского помещика, не считавшего Штернберга ровней и много лет не дававшего своей дочери согласия на брак с ним.

Несомненное влияние на выбор Штернберга оказала многолетняя связь с революционеркой Варварой Николаевной Яковлевой (1885–1941), с которой он познакомился на Высших женских курсах, где много лет читал лекции по астрономии. Дочь богатого купца В.Н. Яковлева в 19 лет с головой ушла в революционную деятельность. Последовали аресты, тюрьмы, ссылки, побег и вновь ссылки. После революции Яковлева – член коллегии ВЧК, в 1918 году, после убийства Урицкого несколько месяцев возглавляла ЧК Петрограда. Не щадила никого, даже друзей своих родителей, среди которых прошли ее детство и юность. Затем работа в разных наркоматах. С 1929 по 1937 гг. Яковлева – нарком финансов РСФСР. В 1937 году арест, а 11 сентября 1941 года – расстрел в тюрьме г. Орла, на родине Штернберга.

Не исключено, что аналогичная судьба ждала и Штернберга, не умир он 31 января 1920 года. А так, в 1922 году имя Штернберга было присвоено университетской обсерватории, где он работал более 30 лет, а в 1931 году – Астрономическому институту, образованному на базе этой обсерватории. В 1953 году Государственный астрономический институт имени П.К. Штернберга (ГАИШ МГУ) переехал в новое, очень красивое здание на Ленинских горах. В этом здании холл рядом с конференц-залом украсила огромная картина «П.К. Штернберг руководит обстрелом Кремля в 1917 г.» (худ. В.К. Дмитриевский и Н.Я. Евстигнеев), изображающая один из наиболее ярких эпизодов боевых действий в Москве в ноябре 1917 года.

В годы перестройки некоторые сотрудники ГАИШ высказывали мнение, что и картину со стены, и имя П.К. Штернберга из названия института следует убрать. Возобладала, однако, точка зрения, что не следует пытаться решать проблемы настоящего путем переписывания прошлого. Да и аббревиатуру ГАИШ хорошо знает астрономическое сообщество всего мира. Так что картина осталась на прежнем месте, и каждый день, приходя на работу, мы видим, как профессор астрономии Московского университета Павел Карлович Штернберг руководит обстрелом того места, где много миллионов лет назад произошла геологическая катастрофа и возникла аномалия поля тяготения.

Список иллюстраций:

- 1) Б.Я. Швейцер – родоначальник российской гравиметрии.
- 2) Титульный лист монографии Б.Я. Швейцера.
- 3) Карта Московской гравитационной аномалии.
- 4) Первый снимок Астрономической обсерватории Московского университета. Снимок сделан Б.Я. Швейцером в 1864 году.
- 5) П.К. Штернберг во время одной из гравиметрических экспедиций, 1916 год.
- 6) «П.К. Штернберг руководит обстрелом Кремля в 1917 году».
Картина В.К. Дмитриевского и Н.Я. Евстигнеева. ГАИШ МГУ.

Сведения об авторе:

Менцин Юлий Львович, канд. физ.-мат. наук, Зав. Музеем истории университетской обсерватории Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга (ГАИШ МГУ).