

# МИХАИЛ СЕРГЕЕВИЧ МОЛОДЕНСКИЙ — ОСНОВАТЕЛЬ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ И ГЕОФИЗИКИ

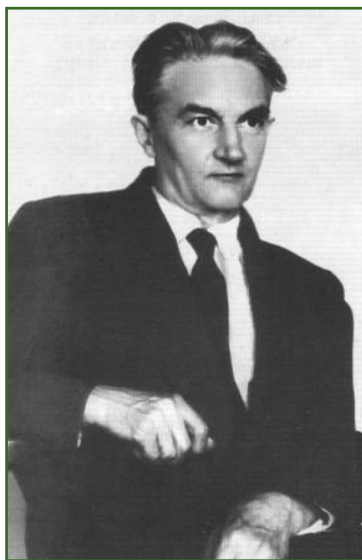
**Г.Л. Хинкис** (Московский колледж геодезии и картографии МИИГАиК)

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 Московском колледже геодезии и картографии МИИГАиК, с 1990 г. по настоящее время — директор.

**В.Л. Зайченко** (Московский колледж геодезии и картографии МИИГАиК)

В 1967 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института работал в Якутском АГП и ЦНИИГАиК, служил в частях ВВС ВС СССР (1968–1970), работал в МИИГАиК и Московском колледже архитектуры и строительных искусств. С 2005 г. по настоящее время работает в Московском колледже геодезии и картографии МИИГАиК. Кандидат технических наук, доцент.

*«Когда блестящая работа М.С. Молоденского [1] стала известной на Западе, она произвела поистине революцию Коперника в умах геодезистов всех стран...»*  
(Г. Мориц [2])



**М.С. Молоденский**  
(16.06.1909 - 12.11.1991)

Родина М.С. Молоденского — город Епифань Тульской области, основанный более чем 400 лет назад. Город создавался как форпост на южной границе Московского государства. Именно отсюда берут свое начало корни донского казачества, прославившегося в веках

ратной славой. В 1777 г. по указу Екатерины II Епифань становится уездным городом Тульского наместничества со своим гербом. На протяжении XVIII в. город, находящийся на перекрестке дорог, постепенно приобретает торгово-купеческий облик. XIX век — начало XX века стали эпохой расцвета Епифани. Город быстро рос и богател хлебной торговлей, открывались заводы, проводились торговые ярмарки. С 1926 г. Епифань — сельское поселение, а с 1938 г. по настоящее время — поселок городского типа. Несмотря на разрушения в годы немецкой оккупации, пейзажи города и планировка XVII века во многом сохранились до наших дней.

Михаил Сергеевич Молоденский родился в глубоко религиозной семье. Его отец был священником, мать домохозяйкой. В семье было шестеро детей. Начальное образование он получил в Епифани.

В 1927 г. М.С. Молоденский поступил на астрономическое отделение физико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова [3]. В 1930 г. руководство факультета приняло попытку ликвидировать это отделение как не актуальное, а обучавшимся на нем студентам было предложено перейти на специальность «геодезия и гравиметрия». Группа во главе со старостой М.С. Молоденским не согласилась с этим решением. Права у студентов в тот период были большими, и за их соблюдением следил проректор по студенческим делам. Им было разрешено совмещать подготовку по астрономии с подготовкой по геодезии и гравиметрии. Организовывать учебный процесс в группе взяли на себя профессора университета: Ф.Н. Красовский и М.А. Соловьев — по геодезии, А.А. Михайлов и Л.В. Сорокин — по гравиметрии и С.Н. Блажко — по астрономии.

Во время учебы в университете, на последнем курсе, М.С. Молоденский усовершенствовал обработку «пар Певцова» для определения широт и опубликовал об этом статью в «Астрономическом журнале» (1931 г.).

После окончания университета в 1931 г. М.С. Молоденский получил приглашение на работу сразу в два научно-исследовательских института: Астрономо-геодезический институт при МГУ (в настоящее время — Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ) и Государственный институт геодезии и картографии (в настоящее время — ЦНИИГАиК).

В 1931 г. он работал в совместной гравиметрической экспедиции МГУ и Московского геодезического института (в настоящее время — МИИГАиК) на Урале, а в 1933 г. стал начальником гравиметрической экспедиции в Крыму. Опыт, накопленный за время экспедиционных работ, оказался плодотворным, и его, молодого специалиста, включили в состав комиссии по разработке первой инструкции по общей гравиметрической съемке СССР, которую возглавил профессор И.А. Казанский. Размах работ по выполнению общей гравиметрической съемки в то время в СССР был очень широк.

Но в стране в начале 1930-х гг. имелась только импортная аппаратура для проведения гравиметрических съемок. Поэтому первоочередной задачей стало изготовление отечественной гравиметрической аппаратуры. Первую партию в несколько экземпляров в 1935 г. выпустил завод «Аэрогеоприбор». Это были несколько улучшенные копии приборов фирмы Vamberg (Германия).

С 1933 г. М.С. Молоденский начинает работать в должности старшего научного сотрудника в лаборатории гравиметрии ЦНИИГАиК, возглавляемой И.А. Казанским. В этот период для ра-

боты в лаборатории были привлечены Н.П. Грушинский, А.М. Лозинская, Г.И. Рудаковский и др. В 1930-е гг. Г.И. Рудаковским был создан упругий маятник, который успешно применялся для гравиметрической съемки труднодоступных районов страны. Но главной разработкой лаборатории стал статический гравиметр, изобретенный М.С. Молоденским совместно с Н.П. Грушинским и А.М. Лозинской в 1938–1940 гг. Этот гравиметр, получивший название ГКМ (гравиметр кольцевой Молоденского), был изготовлен серийно в 1945 г. в количестве 100 экземпляров. В последующем М.С. Молоденский принял участие в создании на базе ГКМ гравиметра кольцевого астазированного (ГКА). За создание гравиметра ГКА М.С. Молоденский в 1951 г. вместе с группой разработчиков был удостоен Сталинской (Государственной) премии.

В 1940-е гг. М.С. Молоденский реализовывает ряд важных идей в области теоретической геодезии, имеющих особое значение для развития комплекса наук о Земле, в том числе концепцию изучения фигуры физической поверхности Земли без привлечения информации о ее внутреннем строении. Основные положения этой концепции были изложены в монографии [1], за которую в 1946 г. он был удостоен Сталинской (Государственной) премии, а ученый совет МИИГАиК присвоил ему ученую степень доктора технических наук. Следует отметить, что ученую степень кандидата техническим наук он получил без защиты в 1938 г. В 1946 г. этой монографии М.С. Молоденского была дана высокая оценка в Академии наук СССР, и он был избран членом-корреспондентом АН СССР.

Чтобы оценить разработки М.С. Молоденского в области изучения фигуры Земли необходимо вспомнить, что в первой половине XX века геодезисты

отождествляли задачу определения фигуры Земли и ее гравитационного поля с изучением фигуры геоида. Дж. Г. Стокс (1819–1903) дал приближенное решение этой задачи в 1849 г. Но применение разработанных им формул для определения высот геоида относительно общего земного эллипсоида было связано с серьезными трудностями.

1. Для интегрирования необходимо, чтобы гравитационные аномалии были известны по всей поверхности Земли, более 2/3 которой покрыто морями и океанами. Измерение силы тяжести на поверхности океанов стало возможным только в XX веке, благодаря разработкам в области морской гравиметрии Ф.А. Веннинг-Мейнеса (1887–1966) — известного голландского геодезиста, гравиметриста и геофизика, т. е., в принципе, данная проблема могла быть решена.

2. Теория Дж. Г. Стокса требует также, чтобы все массы лежали под уровневой поверхностью, называемой геоидом. Кроме того, измерения силы тяжести выполняются на физической поверхности, не совпадающей с геоидом, в измеренные значения необходимо внести такие поправки, которые перенесли бы всю массу под уровень моря (геоид), не изменяя уровневой поверхности геоида. Эта задача получила название «проблемы регуляризации Земли». Строго решить эту задачу невозможно, так как неизвестно распределение плотности масс внутри Земли.

В 1930-е гг. М.С. Молоденский, как и другие специалисты в области фигуры Земли, пытался построить теорию изучения фигуры геоида без перемещения расположенных вне его масс. Но эта попытка оказалась безуспешной, и он предложил строгое решение задачи определения фигуры Земли, заключающееся в следующем: необходимо определять высоты не по-

верхности геоида, а другой, близкой, практически совпадающей с ней поверхности, которую он назвал квазигеоидом («почти геоид»). М.С. Молоденский разработал теорию построения квазигеоида. По этой теории фигура земной поверхности определяется положением ее точек в некоторой пространственной системе координат, связанной с телом отсчета, за которое принимается земной эллипсоид вращения с координатами: в плане — геодезической широтой и долготой и по вертикали — геодезической высотой. Им была разработана система высот для геодезии и введены новые понятия:

— нормальная высота, значение которой численно равно отношению геопотенциальной величины в данной точке к среднему значению нормальной силы тяжести Земли по отрезку, отложенному от точки земной поверхности до эллипсоида;

— аномалия высоты, т. е. отличие геодезической высоты от нормальной или расстояние между квазигеоидом и эллипсоидом.

В классическом понимании, определить фигуру Земли — это значит определить высоты геоида. Но поверхность квазигеоида практически совпадает с поверхностью геоида и, следовательно, для определения положения поверхности квазигеоида необходимо определить аномалии высот.

Таким образом, М.С. Молоденский показал возможность чисто геометрического изучения фигуры земной поверхности по результатам измерения на ней без проведения громоздких решений геодезических задач на поверхности эллипсоида.

В настоящее время теория М.С. Молоденского принята повсеместно, но так было не всегда. Его теоретические разработки настолько опережали время, что продвигались очень тяжело и даже отторгались современниками.

С 1943 г. по 1956 г. М.С. Молоденский руководил лабораторией гравиметрии в ЦНИИГАиК, а с 1946 г., по совместительству, работал заведующим отделом гравиметрии в Геофизическом институте АН СССР (в настоящее время — Институт физики Земли РАН имени О.Ю. Шмидта). В 1956 г. он перешел туда на постоянную работу, и был его директором до 1960 г.

Одновременно с научно-исследовательской и организационной работой М.С. Молоденский занимался педагогической деятельностью. Так, с 1943 г. по 1949 г. он работал по совместительству доцентом кафедры гравиметрии и геофизики МИИГАиК, где преподавал одноименные дисциплины. Эта кафедра существовала в МИИГАиК с 1932 г. по 1955 г. Вследствие ее малочисленности она была объединена с кафедрой высшей геодезии [4].

1960-е гг. являлись достаточно продуктивными для М.С. Молоденского. В данный период им разработан практический метод решения уравнений теории упругости для твердой Земли с любыми распределениями плотностей и упругих свойств внутри ее. Этот труд стал стимулом для развития наблюдений над приливными изменениями силы тяжести. В 1963 г. М.С. Молоденскому за создание метода определения гравиметрического поля, фигуры Земли и теории земных приливов присуждается Ленинская премия. В эти же годы М.С. Молоденский выступил инициатором развития пространственной геодезии, которая стала основой геометрических методов космической геодезии.

Вторую половину жизни Михаил Сергеевич, не прекращая исследований фундаментальных вопросов геодезии, интенсивно занимался физикой Земли. В 1969 г. он разработал теорию приливных деформаций и нутации Земли с жидким ядром и с малым внутренним твердым ядром внутри жидкого.

Последние годы М.С. Молоденский посвятил теории собственных колебаний Земли, возникающих после землетрясений. Им была создана новая теория собственных колебаний Земли с учетом ее вращения. Кроме двух классических видов колебаний — крутильных и сфероидальных, он обосновал существование более общих законов для вращающейся Земли [5]. Эта теория, как и прежние его исследования, намного опередила свое время.

Михаил Сергеевич Молоденский принадлежит к той плеяде деятелей науки, имена которых мы произносим с глубочайшим почтением, а их открытия и деятельность с годами становятся все более зримыми и величественными.

#### ▼ Список литературы

1. Молоденский М.С. Основные вопросы геодезической гравиметрии. Труды ЦНИИГАиК, 1945. — Вып. 42.
2. Мориц Г. Современная физическая геодезия. — М.: Недра, 1983.
3. Хейфец М.Е. М.С. Молоденский и его путь в науке // Геодезия и картография. 1992. — № 9.
4. Двухсотлетие Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (1779–1979). — М.: МИИГАиК, 1979. — 360 с.
5. Молоденский М.С. Избранные труды. Гравитационное поле. Фигура и внутреннее строение Земли. — Наука, 2001.

#### RESUME

The main stages of the creative activity of M.S. Molodenskiy, a corresponding member of the USSR Academy of Sciences are described. Results of the fulfilled theoretical and experimental studies and applied developments in the field of geodesy, gravimetry and geophysics, including development of the GKM and GKA gravimeters, a concept of studying the figure of the Earth physical surface without involving information about its internal structure and the theory of the Earth tides.