

ОЧЕРК ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВА АЛЕКСАНДРА ЯКОВЛЕВИЧА ОРЛОВА (1880—1954)

З. Н. Аксентьева

А. Я. Орлов родился 25 марта 1880 г. (ст. ст.) в г. Смоленске в семье священника, где он был тринадцатым ребенком. Родители его не имели средств на содержание столь большой семьи, и поэтому дети влачили нищенское, полуголодное существование. Картины раннего детства оставили на всю жизнь у А. Я. Орлова самые тяжелые воспоминания.

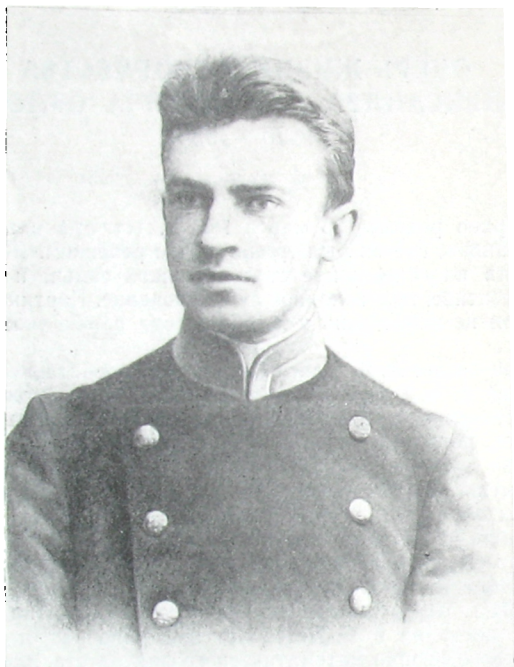
Одиннадцати лет А. Я. Орлов был взят на воспитание своей дальней родственницей Е. А. Витте, которая увезла его из Смоленска в Воронеж. По состоявшемуся соглашению между родителями А. Я. Орлова и Е. А. Витте, свидания и письменные сношения с родной семьей были А. Я. Орлову запрещены до его совершеннолетия, т. е. до 21 года. Всякие попытки нарушить эти условия Е. А. Витте пресекала самым решительным образом.

Е. А. Витте обеспечила ребенка всем необходимым, уделив серьезное внимание его воспитанию и образованию. А. Я. Орлов был определен на обучение в Воронежскую прогимназию, которую окончил с наградой в 1894 г. Через четыре года он успешно окончил Воронежскую гимназию и поступил в С.-Петербургский университет на математическое отделение физико-математического факультета. Здесь А. Я. Орлов проявил особый интерес к астрономии, которую изучал под руководством профессоров С. П. Глазенапа и А. М. Жданова, а также астронома Н. А. Тачалова.

В студенческие годы появились первые научные работы А. Я. Орлова по астрономии. Так, будучи студентом пятого семестра университетского курса, он выполнил работу на тему «О солнечном затмении 1907 года», которая была удостоена премии Общества естествоиспытателей и опубликована в 1901 г. В 1901 г. А. Я. Орлов наблюдал поток Персеид в Пулковке. Результаты этих наблюдений опубликованы в «Известиях Академии наук» по представлению академика Ф. А. Бредихина. В том же году А. Я. Орлов принимал участие в вычислительных работах Пулковской обсерватории, что отмечено в отчете этой обсерватории за 1900—1901 гг.: «Студент С.-Петербургского университета Орлов с мая месяца был занят различными вычислительными работами, частью собственно для обсерватории, частью для градусного измерения на Шпицбергене» [1, стр. 5].

В 1902 г. А. Я. Орлов получил диплом первой степени и был оставлен при университете для подготовки к научной и профессорско-преподавательской деятельности. Для дальнейшего совершенствования своих знаний он был отправлен в 1903 г. в заграничную командировку, средства на которую предоставила Е. А. Витте, поощрявшая и субсидировавшая научные предприятия А. Я. Орлова и в дальнейшем, вплоть до своей смерти в 1915 г.

В начале этой командировки А. Я. Орлов работал в Париже и изучал в Сорбонне и Collège de France астрономию, математику и механику. С августа 1904 г. по февраль 1905 г. он был в Лунде (Швеция), где под руководством профессора Шарлье занимался небесной механикой. С февраля по июль 1905 г. А. Я. Орлов находился в Геттингенском университете, где работал по сейсмологии у профессора Вихерта*.



А. Я. Орлов в студенческие годы (1902 г.)

В 1903 г. А. Я. Орлов женился на сотруднице Пулковской обсерватории Екатерине Алексеевне Василевской, которая была его постоянной помощницей в научной работе.

* * *

По возвращении А. Я. Орлова из заграничной командировки (в 1905 г.) развернулась его широкая научная и организационная деятельность. Он занялся разработкой вопросов сейсмологии, не оставляя в то же время вопросов теоретической и практической астрономии. Из отчета о деятельности Русского астрономического общества с 1 марта 1905 г. по 1 марта 1906 г. видно, что А. Я. Орлов принимал деятельное участие в больших вычислительных работах по предвычислению появления кометы Галлея, которые были организованы обществом [2, стр. 64]. Наряду с этим в печати появляются такие его статьи: «Об определении поправок элементов планетных и кометных орбит», «Об одном вопросе из теории затмений» и «Об аномалиях в движении тел солнечной системы».

Первая работа опубликована в «Известиях Русского астрономического общества» двумя частями — в мае и декабре 1905 г. В этой

* Даты пребывания А. Я. Орлова за границей уточнены по данным Е. А. Орловой.

статье А. Я. Орлов выводит новые удобные формулы для вычисления поправок элементов планетных и кометных орбит и дает соответствующую таблицу для вычисления коэффициентов, входящих в формулы.

Вторая работа опубликована в «Известиях Русского астрономического общества» (1906 г.). Автор рассматривает в ней совместное действие рефракции и параллакса на зенитное расстояние точки пересечения непреломленного луча, идущего от светила, с вертикальной линией места наблюдения (т. е. той точки, для которой ведется все предвычисление затмений и покрытий звезд Луной) и дает формулы и таблицы для поправки таблиц рефракции за параллакс Луны.

Третья работа также опубликована в «Известиях Русского астрономического общества» в 1906 г. В этой краткой заметке автор приходит к выводу, что главным источником аномалий в движении тел солнечной системы является неточность формул, по которым вычисляется положение светил: «пропуск некоторых членов вместе с заменой точных формул приближенными или сложных выражений более простыми».

Первое официальное упоминание о работах А. Я. Орлова по сейсмологии после его возвращения из научной командировки в Россию относится к 19 августа 1905 г., когда на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии Российской Академии наук профессор Г. В. Левицкий сообщил, что бывший ассистент его И. И. Сиксра, принимавший весьма деятельное и плодотворное участие в работах по изданию «Бюллетеня Постоянной центральной сейсмической комиссии», оставил службу в Юрьевской обсерватории в связи с переходом в Ташкентскую обсерваторию. На место И. И. Сикоры профессор Г. В. Левицкий пригласил А. Я. Орлова. Последний зарекомендовал себя работами по сейсмологии, выполненными под руководством профессора Вихерта в обсерватории Геттингенского университета. Постоянная центральная сейсмическая комиссия взяла на себя расходы, связанные с переездом А. Я. Орлова в город Юрьев [3, § 48].

В Юрьеве под общим руководством профессора Г. В. Левицкого А. Я. Орлов совместно с ассистентами С. Б. Шарбе и В. К. Абольдом принимал участие в сейсмических наблюдениях и их обработке, а также выполнял специальные исследования сейсмических приборов и методов анализа их записей. Кроме того, А. Я. Орлов работал сотрудником редактора по изданию «Бюллетеней Постоянной центральной сейсмической комиссии» [4, стр. 5]. Частные вопросы своих сейсмических исследований А. Я. Орлов докладывал на заседаниях Постоянной центральной сейсмической комиссии, куда неоднократно приглашался в качестве гостя и докладчика. В ноябре 1905 г. он сделал в комиссии доклад на тему «О горизонтальных маятниках и о наблюдениях с прибором князя Б. Б. Голицына» [3, § 77], в феврале 1906 г. — «О способах исследования сейсмограмм» [5, § 12], в октябре 1906 г. — «Об исследованиях регистрирующих аппаратов» [5, § 70].

Обобщение своих первых исследований по сейсмологии А. Я. Орлов сделал в обширной статье «Возмущения вертикальной линии». Первая часть этой статьи была доложена им 29 сентября 1905 г. на заседании общего собрания Русского астрономического общества [6, стр. 266] и опубликована в «Известиях» этого общества в октябре — декабре 1905 г. Вторая же часть, оставшаяся вообще неоконченной, появилась в печати только в декабре 1906 г. Эта работа, с одной стороны, отражает состояние сейсмологических знаний в первом пятилетии XX в., с другой — освещает круг кропотливых исследований над сейсмографами и сейсмограммами, которые с большой тщательностью проводил А. Я. Орлов в 1905—1906 гг.

Весной 1906 г. Постоянная центральная сейсмическая комиссия командировала А. Я. Орлова на сейсмические станции [5, § 34] в Баку, Ба-

лаханах, Дербенте, Боржоме и Тифлисе. Результаты этой поездки отражены в двух статьях А. Я. Орлова: «Отчет о поездке на Кавказские сейсмические станции», состоящий из двух частей, из которых первая была представлена на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии 2 июня 1906 г. [5, § 42], а вторая — 1 сентября того же года [5, § 53], и «Результаты наблюдений Нобелевской сейсмологической станции в Баку за июнь, июль и август месяцы 1906 г.».

Как видно из этих статей, цель посещения сейсмических станций в Баку и Балаханах состояла, по договоренности с Г. В. Левицким, Э. А. Баклундом и Э. Л. Нобелем, в том, чтобы:

«1. Выяснить и устранить те причины, которые делали до сих пор сейсмограммы этих станций негодными для научных целей.

2. Научить наблюдателей названных станций, как надо обращаться с инструментами и как обрабатывать сейсмограммы» («Отчет о поездке на Кавказские сейсмические станции»).

Недостатки в работе сейсмических станций, как это выяснил А. Я. Орлов на местах, были следствием действительно плохой подготовки наблюдателей к работам по сейсмологии, с одной стороны, и отсутствия правильной и аккуратной передачи времени в Баку — с другой. Недостатки первого рода А. Я. Орлов устранил совместно с наблюдателями: обучил их правилам ведения сейсмических наблюдений и способам их обработки, а также составил для них подробные сейсмометрические инструкции.

По вопросу об организации регулярной передачи времени сейсмическим станциям А. Я. Орлов внес соответствующие рекомендации Постоянной центральной сейсмической комиссии [5, § 57, 58].

К концу мая 1906 г. Бакинская сейсмическая станция стала давать сейсмограммы, годные для научной обработки.

Во второй из указанных статей А. Я. Орлова приведены результаты наблюдения землетрясений в Баку за июнь, июль и август 1906 г. Кроме того, в упомянутом «Отчете» А. Я. Орлов обращает внимание на неблагоприятные условия, в которых установлены сейсмографы в Дербенте и Боржоме, и подчеркивает нежелательность употребления маятников Боша с увеличивающимися рычагами, так как эти рычаги усиливают влияние трения на сейсмографы, а также служат источником технических неполадок, срывающих наблюдения. Исследования регистрируемых аппаратов, проведенные А. Я. Орловым во время командировки, показали их очень низкое качество даже на первоклассной сейсмической станции в Тифлисе.

А. Я. Орлов неоднократно возвращается к вопросу о необходимости иметь для записей сейсмических явлений и последующей их научной обработки регистрирующие аппараты с устойчивым равномерным ходом, так как регистрирующие аппараты, не удовлетворяющие этим требованиям, дают негодные для науки записи. Этот вопрос с достаточной очевидностью освещен А. Я. Орловым в его статьях: «К теории сейсмических инструментов», «Об исследовании регистрирующих аппаратов», «Об исследовании сейсмограмм периодического маятника».

А. Я. Орлов принимал деятельное участие в работах «Общества естествоиспытателей при Юрьевском государственном университете», действительным членом которого он был избран 12 октября 1906 г. [7]. В начале декабря 1906 г. А. Я. Орлов сделал ряд сообщений о своих работах по сейсмологии. Эти сообщения опубликованы в «Протоколах» общества в виде четырех статей на немецком языке. Заглавия их в переводе на русский язык следующие: «Об исследовании колебаний земной коры», «О сейсмограмме цельперовского горизонтального маятника», «Результаты наблюдений Нобелевской сейсмической станции за июнь, июль и август 1906 г.», «Об опыте князя Голицына с близким к аperiodичности сейсмографом».

20 декабря 1906 г. А. Я. Орлов оставил Юрьевскую обсерваторию и перешел в Пулковскую главную астрономическую обсерваторию на должность вычислителя. В отчете о деятельности Пулковской обсерватории ее директор академик Баклунд так говорит о переменах в личном составе: «Для продолжения наблюдений на большом зенит-телескопе, которые так успешно велись г-ном Бонсдорфом, г. Орлов представляет собой особо нужного астронома; его вступление в состав обсерватории является весьма кстати, так как г. Бонсдорф собирается принять приглашение в Финляндию» [8, стр. 4—5].

В Пулкове А. Я. Орлов начал программные наблюдения звезд на зенит-телескопе с 20 января 1907 г. и закончил их 28 февраля 1908 г. Наблюдал он звездные пары и пулковскую зенитную звезду δ Cassiopeiae, причем им совместно с С. К. Костинским были проведены специальные наблюдения и измерения для контроля собственного движения звезды δ Cassiopeiae. Обработку своих наблюдений А. Я. Орлов организовал так, что она сразу же была закончена после окончания серии наблюдений, и статья с результатами была сдана в печать весной того же 1908 г.

Этой годичной серией широтных наблюдений, коротких, но не превзойденных по точности, было положено начало работам А. Я. Орлова в области исследований движения полюса. В этот ранний период своей научной деятельности А. Я. Орлов проявлял большой интерес к способу определения широты по методу равных зенитных расстояний, разработанному отечественным ученым М. В. Певцовым. А. Я. Орлов дал новый графический способ подбора звездных пар для определения широты этим способом, а также ввел упрощения в известные формулы профессора Г. В. Левицкого для вычисления широты места из наблюдений двух звезд на соответствующих высотах. Сущность графического метода А. Я. Орлова и сделанных им упрощений изложена в статьях: «Графический метод для подбора звездных пар для определения широты по способу равных зенитных расстояний» (на немецком языке), «О приискании наивыгоднейших звездных пар для определения широты по соответствующим высотам», «О вычислении широты места по наблюдениям звезд на соответствующих высотах».

По возвращении в Юрьевскую обсерваторию А. Я. Орлов приступил к исследованиям в области сейсмологии, а 1 января 1909 г. был назначен заведующим Юрьевской сейсмической станцией [9, § 6].

24 октября 1908 г. физико-математический факультет Юрьевского университета возбудил перед Советом университета ходатайство о назначении А. Я. Орлова представителем Юрьевского университета в Постоянной центральной сейсмической комиссии (в связи с уходом профессора Г. В. Левицкого). После того как это ходатайство прошло все положенные инстанции, 30 января 1909 г. на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии А. Я. Орлов был утвержден членом этой комиссии как представитель от Юрьевского университета. Председатель данного собрания М. А. Рыкачев приветствовал присутствующего на заседании нового члена комиссии А. Я. Орлова, принимавшего уже неоднократно активное участие в ее трудах [9, § 14].

С 1909 г. А. Я. Орлов — постоянный и очень деятельный участник Постоянной центральной сейсмической комиссии. Он принимает активное участие в обсуждении всех вопросов, которые ставит комиссия, выступает с докладами о своих исследованиях, входит в состав подкомиссий, которые выделялись для решения актуальных вопросов, касающихся состояния сейсмологии и организации сейсмических наблюдений в России. Например, в мае 1909 г. А. Я. Орлов участвовал в Подкомиссии для обсуждения вопросов о реорганизации Бакинских сейсмических

станций [9, § 59], в октябре 1910 г. [10, § 59] — в Подкомиссии для выработки новой схемы сейсмического бюллетеня и выбора приборов для станций 2-го разряда и т. д.

По поручению Постоянной центральной сейсмической комиссии и на ее средства А. Я. Орлов проводил испытания и исследования различных сейсмических приборов, как, например, тяжелых горизонтальных маятников, вертикальных сейсмографов Голицына [10, § 57], регистрирующих аппаратов для сейсмограмм [10, § 84] и т. д. Одновременно он занимался опытами с легкими горизонтальными маятниками с нитяным подвесом Цельнера — Репсольда.

В мае 1909 г. на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии А. Я. Орлов доложил, что, согласно пожеланию физико-математического факультета Юрьевского университета о чтении лекций по сейсмологии, он принял на себя чтение лекций по теории сейсмических приборов, а профессор Г. П. Михайловский согласился прочесть курс по сейсмологии с геологической точки зрения. В протоколах комиссии отмечается с удовлетворением: «Прочное основание, положенное профессором Г. В. Левицким введенными им практическими занятиями по сейсмологии, получит дальнейшее развитие» [9, § 61].

Лекторская деятельность А. Я. Орлова в Юрьеве не ограничивалась курсом сейсмологии; он вел ряд других курсов, например по небесной механике и геодезии, а также руководил практическими занятиями студентов по гравиметрии и геодезии. В результате студенческой практики были созданы работы, имевшие определенную научную и практическую ценность. Примером может служить выполненная под руководством А. Я. Орлова летом 1909 и 1910 гг. двукратная точная нивелировка между Юрьевской обсерваторией и Выртсьярвом в районе устья реки Эмайыги [11, стр. 57].

Работы А. Я. Орлова с легкими маятниками Цельнера — Репсольда без затухания привели его к мысли о возможности применения этих маятников для изучения таких длинно-периодических явлений, как колебания отвесной линии под влиянием приливообразующих сил Луны и Солнца. В условиях прекрасных юрьевских погребов А. Я. Орлов организовал свои замечательные ряды наблюдений над приливными колебаниями отвеса, создавшие эпоху в истории развития проблемы земных приливов.

27 ноября 1909 г. А. Я. Орлов сделал первое сообщение «О горизонтальном маятнике Цельнера — Репсольда и о желательной постановке наблюдений с этим маятником» [9, § 80]. В своем докладе А. Я. Орлов рассказал о преимуществах маятников с цельнеровским подвесом (нитяным) перед маятниками с подвесом Элерта — Ребера (на спицах) и сообщил, что он решил применить маятник с цельнеровским подвесом для исследования лунного притяжения. С этой целью он выполнил восьмимесячный ряд наблюдений, окончательная обработка которого задержалась из-за трудности определения переводного множителя для указанного типа маятников. «В заключение, — гласит протокол заседания Постоянной центральной сейсмической комиссии, — А. Я. Орлов обратился к комиссии с приглашением организовать надлежащим образом наблюдения над лунно-солнечными деформациями земного шара». На этом же заседании при активном участии А. Я. Орлова обсуждался вопрос о возможности организации наблюдений над лунно-солнечным притяжением в Казани и Ташкенте. В результате дебатов комиссия постановила предложить профессору Ульянину организовать наблюдения над лунно-солнечным притяжением [9, § 94].

В декабре 1909 г. А. Я. Орлов провел опыты по определению постоянной горизонтального маятника по способу Б. Б. Голицына. Вопрос шел об определении весьма малого угла i между осью вращения

маятника и вертикальной линией. При легких маятниках с подвесом на шлицах такое определение легко делается по формуле

$$i = \frac{T_0^2}{T_1^2},$$

где T_0 и T_1 — периоды колебания маятника соответственно около горизонтальной оси и около оси, наклоненной к вертикали на угол i . В случае определения угла i для маятника тяжелого или с подвесом на нитях вывод маятника из обычного рабочего состояния в положение с горизонтальной осью вращения связан с большими трудностями. Для их преодоления Б. Б. Голицын предложил находить периоды колебания горизонтального маятника, наклоняя по-разному его ось и определяя соответствующие этим наклонам периоды. Тогда первоначальный наклон i_1 определяется по формуле

$$i_1 = \frac{\alpha_j}{\frac{T_1^2}{T_j^2} - 1},$$

где $\alpha_j = i_1 - i_j$ — разность малых углов наклонов первого и j -го. Поскольку углы α_j весьма малы, для их определения необходимы либо катетометр, либо зеркало и труба со шкалой.

А. Я. Орлов пошел по другому, новому пути и разработал простой и удобный способ, который позволяет определять разность α_j с помощью переднего установочного винта самого прибора. Этот способ в рассматриваемом эксперименте А. Я. Орлов применил к определению наклона оси вращения тяжелого (13-пудового) цельнеровского маятника в Юрьеве и получил результаты очень высокой точности. По просьбе А. Я. Орлова наблюдения с тем же маятником были выполнены с большим успехом студентом-математиком Е. И. Бюсом.

29 января 1910 г. [10, § 6] А. Я. Орлов сделал сообщения на тему «Об определении постоянной горизонтального маятника по способу кн. Б. Б. Голицына». Применение способа Б. Б. Голицына устраняло трудности, возникавшие при обработке наблюдений с горизонтальными маятниками над лунно-солнечным притяжением, давая возможность легко определять переводный множитель.

9 апреля 1910 г. А. Я. Орлов сделал доклад на тему «О деформациях Земли под влиянием лунного притяжения по наблюдениям в Юрьеве» [10, § 35]. Доклад этот был оформлен в виде статьи, которая была напечатана в «Известиях Академии наук». В этой статье А. Я. Орлов сообщает предварительные результаты наблюдений с горизонтальными маятниками Цельнера, проведенных в Юрьеве с 21 февраля по 12 ноября 1909 г. Он указывает, что несмотря на то, что Цельнер предназначал изобретенный им маятник для исследования лунно-солнечных деформаций Земли, этот маятник не нашел применения, и до сих пор пользовались при наблюдениях приливных деформаций Земли маятниками системы Ребер — Пашвица с подвесом на остриях. А. Я. Орлов подчеркивает также, что наблюдения, результаты которых он сообщает, представляют собой первый опыт применения маятников Цельнера — Репсоляда к исследованию лунно-солнечного притяжения. Кроме того, А. Я. Орлов отмечает ряд свойств горизонтальных маятников с цельнеровским подвесом, которые создают им преимущества перед маятниками Ребер — Пашвица и которые открыты благодаря исследованиям Г. В. Левицкого, а именно: 1) простота устройства; 2) независимость периода малых колебаний от амплитуды; 3) большое постоянство нуля-линии; 4) большая чувствительность; 5) большее постоянство чувствительности, которая меняется очень мало и непрерывно. Маятники были установлены в старом пороховом погребе, хорошо

защищенном от внешних влияний и отличающемся большим постоянством температурного режима: годовые изменения температуры не превышали двух градусов (от + 4 до + 6°). Вследствие этого термическое действие Солнца на маятники оказалось в четыре раза меньше, чем в Потсдамском колодце. Это обстоятельство позволило продержать маятники весь период наблюдений на очень высокой чувствительности: в среднем для маятника в меридиане 0",0134 и для маятника в первом вертикале 0",0124 на один миллиметр на вале регистрирующего аппарата. В результате обработки материала А. Я. Орлов с большой тщательностью и точностью определил влияние Солнца и Луны на маятник. Оказалось, что для Солнца это влияние составляет всего $\frac{2}{3}$ от влияния, вычисленного в предположении абсолютно твердой Земли. Что касается лунного притяжения, то отношение наблюдаемого колебания отвеса к теоретическому, вычисленному в предположении, что Земля есть абсолютно твердое тело, для маятника, установленного в первом вертикале, равно 0,55; то же отношение для маятника в меридиане равно 0,65. Кроме непосредственного воздействия на маятник приливов в земной коре, в результатах может содержаться влияние атмосферных и в особенности морских приливов; поэтому А. Я. Орлов рекомендует для всестороннего изучения колебаний почвы под влиянием лунного притяжения организовать наблюдения с горизонтальными маятниками возможно дальше от моря в таких весьма выгодных пунктах, как Томск, Ташкент, Иркутск, тем более, что в Ташкенте и Иркутске еще с 1902 г. установлены горизонтальные маятники Цельнера — Репсольда, но для лунно-солнечного притяжения они не применяются. А. Я. Орлов считает, что такого рода наблюдения дополнят сейсмические наблюдения, причем желательно параллельно с сейсмическими наблюдениями вести и метеорологические записи с лучшими самописцами. Результаты своих исследований в несколько сокращенном виде А. Я. Орлов опубликовал, согласно существовавшим традициям, также на немецком языке в «*Astronomische Nachrichten*» в 1910 г.

Исследования А. Я. Орлова над приливными лунно-солнечными деформациями Земли легли в основу его магистерской диссертации, которую он защитил в С.-Петербургском университете в 1910 г. и которая называется «Первый ряд наблюдений с горизонтальными маятниками в Юрьеве над деформациями Земли под влиянием лунного притяжения».

Нужно отметить, что полученные А. Я. Орловым результаты обладали столь большой точностью, что обратили на себя внимание всего ученого мира и доставили автору исследований всемирную славу. По почину А. Я. Орлова в употребление вошли горизонтальные маятники с цельнеровским подвесом на платиновых нитях. Конструкция этих маятников облегчила наблюдения над колебаниями отвеса. Наряду с этим при изучении проблемы земных приливов возникли новые вопросы, для разрешения которых необходимы были новые ряды наблюдений над колебаниями отвеса во многих точках земного шара, в особенности в местах глубококонтинентальных. И вот А. Я. Орлов стал искать пути и способы для организации в России в широком масштабе наблюдений над деформациями Земли под влиянием лунного притяжения.

12 мая 1910 г. А. Я. Орлов сделал доклад на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии «Об организации наблюдений в России над деформацией Земли под влиянием лунного притяжения» [10, § 45]. В своем докладе А. Я. Орлов призывал к немедленной организации указанных наблюдений на нескольких первоклассных сейсмических станциях внутри континента России, для чего рекомендовал ввести регистрацию нуля-пункта сейсмографов и, кроме того, нескольких маятников Цельнера — Репсольда, находящихся на Бакинской сейсмической

станции, в связи с предстоящей их заменой сейсмографами Голицына. После дебатов комиссия постановила: 1) просить А. Я. Орлова списаться от имени комиссии с Томском, Казанью, Иркутском, а профессора И. И. Померанцева — с Ташкентом о возможности организации в этих местах наблюдений над лунно-солнечными деформациями Земли; 2) просить Э. Л. Нобеля о передаче во временное пользование комиссии двух маятников Цельнера — Репсольда, установленных в Баку, после их замены приборами Голицына.

К октябрю 1910 г. выяснилось, как видно из доклада А. Я. Орлова [10, § 54], что существующие погреба при обсерваториях не удовлетворяют требованиям, которые предъявляются к помещениям для наблюдений над лунно-солнечными деформациями Земли, а поэтому в связи с отсутствием средств у Постоянной центральной сейсмической комиссии на 1910 г. на строительство специальных помещений вопрос об организации этих наблюдений откладывается.

В январе 1911 г. А. Я. Орлов вновь выносит на обсуждение комиссии вопрос «О немедленной организации в континентальных частях империи наблюдений над деформациями Земли» [12, § 3]. При обсуждении этого вопроса предлагалось использовать материалы наблюдений Иркутской и Тифлисской сейсмических станций, где в течение ряда лет отмечалась нуль-линия на сейсмограммах. Однако в предыдущие годы «постоянные» сейсмографов определялись с точностью, не достаточной для изучения приливных деформаций Земли, поэтому комиссия постановила «просить А. В. Вознесенского и А. Я. Орлова обсудить совместно вопрос о возможности немедленной организации в Иркутске наблюдений над деформациями Земли с тем, чтобы названные наблюдения не помешали правильной записи землетрясений» [12, § 4].

В июле 1911 г. на Международный сейсмологический съезд в Манчестер были командированы три представителя от России: Б. Б. Голицын, Г. В. Левицкий и А. Я. Орлов. Работы А. Я. Орлова по изучению приливных деформаций Земли были уже хорошо известны как в России, так и за рубежом. Так, председатель Международной сейсмологической ассоциации профессор Шустер отметил работы А. Я. Орлова в числе значительных исследований, а известный русский сейсмолог Б. Б. Голицын в своем отчете о поездке на съезд говорит: «Вопрос о свойствах Земли, как целого, затрагивает и другой вопрос о возможных деформациях Земли под влиянием лунно-солнечного притяжения, что уже служило предметом некоторых выдающихся как теоретических, так и практических исследований Лява, Геккера, Орлова» [13, стр. 3].

На Манчестерском съезде А. Я. Орлов был избран членом специальной комиссии по изучению приливных деформаций Земли. Съезд постановил отпустить в распоряжение комиссии из сумм Международной сейсмологической ассоциации 10 000 марок для организации наблюдений над приливными деформациями Земли в четырех пунктах: где-нибудь в середине Северной Америки, в середине Российской империи, в Париже и в южном полушарии, например в Йоганнесбурге. А. Я. Орлов предложил организовать наблюдения в Томске, как пункте, удовлетворяющем условиям континентальной станции.

20 июля 1911 г. А. Я. Орлов сделал на съезде сообщение «О наблюдениях деформаций Земного шара». Б. Б. Голицын в своем отчете отмечает: «Орлов познакомил собрание с результатами его в высшей степени интересных наблюдений в Юрьеве над деформациями Земли под влиянием притяжения Луны. Наблюдения эти отличаются высокой степенью точности» [13, стр. 4—18]. В сообщении А. Я. Орлов в сжатой и наглядной форме показал преимущества маятников с цельнеровским подвесом и подтвердил это полученными им блестящими результатами. А. Я. Орлов указал на установленное им в Юрьеве различие в отноше-

ниях наблюдаемых амплитуд маятников к вычисленным в предположении, что Земля есть абсолютно твердое тело, для меридиана и первого вертикала (0,59 и 0,68) и сообщил о результатах специальной серии наблюдений, проведенных с 27 января по 17 июля 1911 г., когда маятники стояли параллельно в первом вертикале на чрезвычайно высокой чувствительности (в среднем порядка $0'',0136$ на 1 мм). Эти отношения для маятников, установленных параллельно, получились: для маятника M_1 — 0,59, для маятника I — 0,61, что хорошо согласуется с величиной 0,59, полученной с маятником I ранее. Таким образом, подтверждается, что неравенство $\gamma_n > \gamma_e$ для Юрьева реально и от приборов не зависит.

Указанное сообщение А. Я. Орлова принадлежит к числу немногих, где сравниваются два параллельно установленных горизонтальных маятника, и до сих пор не потеряло своей актуальности.

* * *

В 1911 г. А. Я. Орлов совершил поездку в Иеркскую обсерваторию для изучения кометных снимков в связи с его работами по изучению движения материи в кометных хвостах. Выше уже говорилось, что А. Я. Орлов занимался вопросами предвычисления появления кометы Галлея [2, стр. 64]. Однако его изыскания по кометам этим не ограничивались. Он создал в этой области ряд выдающихся работ, которыми пользуются и в настоящее время и которые послужили основой для дальнейших исследований по кометоведению.

Первая работа А. Я. Орлова по кометам «О вычислении гелиоцентрических координат частицы кометного хвоста» была представлена Отделению физико-математических наук Академии наук 4 февраля 1909 г. В этой работе А. Я. Орлов дает новые формулы для вычисления гелиоцентрических координат частицы кометного хвоста или кометного облака. Формулы эти отличались большой простотой и удобством в обращении по сравнению с формулами Бесселя, которыми ранее пользовались.

В марте 1910 г. появилась статья А. Я. Орлова «Новый способ определения величины отталкивательной силы Солнца», в которой он, подчеркивая важность работ Р. Егермана, посвященных исследованию движения облачных масс в хвостах конкретных комет, указывает на громоздкость его формул и большую трудоемкость вычислений по ним, а также на неприменимость этих формул во многих случаях, когда на практике они обращаются в неопределенность 0/0. Вместо этого А. Я. Орлов выводит весьма простую формулу для определения рассматриваемой силы, исходя из единственного предположения, что наблюдаемое движение частицы кометного хвоста происходит в плоскости орбиты кометы.

Статья А. Я. Орлова «Новые формулы для определения орбит частиц кометного хвоста с применением к комете 1908 г. (Mogehouse)» представляет собой дальнейшее развитие формул и идей, заложенных в предыдущей работе. Известный специалист по кометам профессор Государственного астрономического института им. Штернберга С. В. Орлов в своем историческом обзоре [14, стр. 116] отмечает: «После Бредихина самой крупной работой, положившей основание дальнейшим исследованиям, следует считать (именно этот. — З. А.) труд А. Я. Орлова, которым дан метод определения отталкивательных сил Солнца по трем и более наблюдаемым положениям облачного образования относительно звезд в кометном хвосте».

В этой статье А. Я. Орлов дает наиболее экономичный и удобный метод определения элементов орбиты облачного образования. Свои рассуждения он ведет исходя из двух предположений, лежащих в основе бредихинской теории кометных хвостов: 1) частица кометного хвоста движется в плоскости кометной орбиты и 2) частица кометного хвоста

движется только под влиянием силы, обратно пропорциональной квадрату ее расстояния от Солнца. Определяя по наблюдаемым α и δ облачного образования соответствующие им гелиоцентрические координаты R и Ω и предполагая, как это имеет место в большинстве конкретных случаев, что промежуток времени между первым и последним облачными образованиями мал, А. Я. Орлов разлагает R и Ω в ряды Тейлора по времени и получает две системы уравнений. За начало счета при этом он принимает средний арифметический момент из наблюдаемых. Для определения R_0 — радиуса-вектора облачного образования в момент M_0 , R_0' — первой производной по времени от радиуса-вектора в тот же момент и R_0'' — второй производной в тот же момент уже достаточно трех наблюдений. По найденным величинам производных А. Я. Орлов вычисляет все элементы гиперболической орбиты облачного образования. Применяя свой метод к изучению движения тех облаков, которые наблюдались в хвосте кометы Могехоуза 15, 16 и 17 октября 1908 г., А. Я. Орлов определяет систему элементов орбиты всей массы облаков и получает при этом хорошее согласие наблюдений с вычислениями. Затем, имея в своем распоряжении элементы орбиты кометного облака, он находит момент извержения кометной материи из ядра со скоростью извержения 40 км/сек в сторону, почти прямо противоположную Солнцу.

Таким образом, метод А. Я. Орлова освобождает от третьего громоздкого предположения, которым до того пользовались (что частицы кометного хвоста в некоторой точке своей гиперболической орбиты встречаются с ядром кометы), и подтверждает основные положения бредихинской теории кометных форм. Подтверждение этой теории А. Я. Орлов приводит в статье «О бредихинской теории кометных хвостов».

Свою поездку в Иеркскую обсерваторию А. Я. Орлов совершил в поисках ряда последовательных снимков кометы, по которым можно было бы изучать движение материи, совершенно отделившейся от кометы. Изучение именно такой материи особенно важно для механической теории кометных форм. Профессор Бернард предоставил А. Я. Орлову коллекцию кометных фотоснимков, из которых последний имел возможность исследовать только наблюдения кометы Галлея 6 и 7 июня 1910 г. благодаря трем снимкам этой кометы, сделанным в Иеркской обсерватории и в тот же день еще в двух местах — в Гоголулу и Бей-руте. По измерениям этих снимков А. Я. Орлов нашел элементы движения облачной массы материи, отделившейся от кометы, и вычислил величину отталкивательной силы.

Формулы и методы А. Я. Орлова, внесшие большие упрощения и облегчения в исследование комет, широко применялись в прошлом и применяются до настоящего времени [14, стр. 125].

16 декабря 1911 г. А. Я. Орлов сделал доклад на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии на тему «О новой сейсмической станции в г. Томске для наблюдений над деформациями Земли». А. Я. Орлов сообщил, что его переговоры с директорами астрономических и физических обсерваторий на востоке России о возможностях быстрой организации наблюдений над приливными деформациями Земли позволяют сделать вывод, что удобнее всего построить для этой цели специальный погреб в Томске.

В связи с тем, что на Международном сейсмологическом съезде в Манчестере было высказано пожелание начать возможно скорее наблюдения над приливными деформациями Земли на востоке России и даже отпущено из международных средств 3500 марок, А. Я. Орлов отправился в Томск, выбрал там подходящее место и организовал по-

стройку помещения для наблюдений. «В песчаной горке высотой в 6 сажен, — сообщает он, — был вырыт проход длиной 9 сажен, в конце которого устроена камера с толстыми каменными стенами (толщиной 1 аршин). Длина камеры — 8 аршин, ширина — $3\frac{1}{2}$ аршина, высота — 4 аршина. На постройку израсходовано 2008 рублей. Теперь осталось лишь сделать пол и поставить столбы, что будет сделано в самом ближайшем будущем» [12, § 78]. Постройка земноприливной станции была закончена к началу 1912 г. На оборудование станции и просушивание внутреннего помещения ушло несколько месяцев, так что собственно наблюдения начались с 25 сентября 1912 г. и велись в течение восьми месяцев до 31 мая 1913 г., после чего были прерваны в связи с необходимыми перестройками на станции. Выполнение наблюдений с горизонтальными маятниками было поручено М. А. Гортт де Гродт, слушательнице Высших женских курсов в Томске.

12 февраля 1912 г. А. Я. Орлов на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии сделал доклад «Сравнение показаний двух горизонтальных маятников, установленных параллельно». Он сообщил о дальнейших подробностях сравнения шестимесячного ряда наблюдений маятников, установленных в первом вертикале. Отмечая различие в движении нуля-пункта маятников, различие в амплитуде и фазе солнечных членов, А. Я. Орлов подчеркивает совпадение лунных полусуточных членов обоих маятников, которые дали значение $\gamma = 0,60$, что вполне согласуется с прежними юрьевскими наблюдениями, давшими 0,59 [15, § 4].

На этом же заседании он сделал доклад «К вопросу об обработке сейсмограмм аперiodического маятника» [15, § 3]. А. Я. Орлов показал, что формулы, данные Б. Б. Голицыным для вычисления максимума смещения частицы земной поверхности x_m и для вычисления запаздывания $(\tau + \tau_1)$ -максимума на сейсмограмме, могут быть упрощены, если периоды маятника T и гальванометра T_1 близки друг к другу. А. Я. Орлов представил формулу Б. Б. Голицына для x_m в следующем виде:

$$x_m = CVy_m,$$

а формулу запаздывания в виде

$$\tau + \tau_1 = T_0 k.$$

Для вычисления по этим формулам А. Я. Орлов составил вспомогательные удобные таблицы. Доклад этот был опубликован в виде статьи в 1912 г.

Летом 1912 г. А. Я. Орлов совместно с А. М. Гижицким и профессором П. К. Соболевским принял участие в гравиметрической экспедиции в Западную Сибирь, снаряженной Русским астрономическим обществом. После предварительных наблюдений в Петербурге, выполненных 27—30 июня 1912 г., экспедиция выехала в Тобольск и ко второй половине сентября добралась до Новониколаевска, определив силу тяжести в девяти пунктах по маршруту Тобольск—Самарово—Сергуч—Александровское—Нарым—Томск—Бийск—Барнаул—Новониколаевск. Заключительные наблюдения качаний маятников в Петербурге проходили 23—24 октября 1912 г.

12 октября 1912 г. А. Я. Орлов присутствовал на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии, где доложил, «что порученная ему комиссией организация наблюдений в Томске над приливами и отливами в земной коре закончена и сооруженная с этой целью станция действует вполне удовлетворительно». Комиссия постановила: «Просить А. Я. Орлова руководить наблюдениями в г. Томске, причем на расходы по производству означенных наблюдений отпускать ежегодно 600 рублей» [15, § 44].

На том же заседании А. Я. Орлов сделал доклад о своих опытах с новым прибором для регистрации медленных движений горизонтально маятника [15, § 31]. Этот прибор, в отличие от обычных регистрирующих аппаратов, имеющих барабан с часовым механизмом, снабжен специальной кассетой и спусковым механизмом для медленного передвижения фотопластины. Имеется особое приспособление для автоматического зажигания и тушения лампочки, служащей для регистрации. Когда непрерывное горение источника света является излишним, применение этого способа регистрации позволяет экономить расходы на освещение, и отсчет ординат на фотопластинках может быть сделан с большей точностью. Эти опыты были последними работами А. Я. Орлова с горизонтальными маятниками в Юрьеве. В связи со своими многочисленными разъездами А. Я. Орлов передал эксперименты с горизонтальными маятниками В. К. Абольду.

* * *

В декабре 1912 г. А. Я. Орлов был назначен экстраординарным профессором Новороссийского университета и директором Одесской астрономической обсерватории.

14 декабря 1912 г. на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии А. Я. Орлов выступил уже от имени физико-математического факультета Новороссийского университета с ходатайством об учреждении сейсмической станции в Одессе. Комиссия постановила передать этот вопрос на рассмотрение Центрального бюро [15, § 58].

На том же заседании А. Я. Орлов сделал реферат по новейшим работам Швейдара и Шида о земных приливах. Реферировав эти работы, А. Я. Орлов сообщил и о своих попытках определить амплитуду лунных членов в движении полюса по пулковским наблюдениям в Cassiopeiae. Вычисления показали, что лунные члены из этих наблюдений определяются еще слишком неточно [15, § 46].

Это сообщение А. Я. Орлова указывает на то, что еще в 1912 г. его исследования в области приливных деформаций Земли сомкнулись с исследованиями движения полюсов Земли, образуя тот неразрывный комплекс задач по проблеме вращательного движения Земли, который в дальнейшем составил основу научных исследований А. Я. Орлова до конца его жизни.

В течение 1913 г. А. Я. Орлов провел большую реорганизационную работу в Одесской астрономической обсерватории. Прежде всего он добился расширения штата обсерватории и обновил личный состав ее. К работе в обсерватории были привлечены: бывший пулковский астроном Н. М. Ляпин, московский астроном М. В. Васнецов, оставленный при университете по кафедре астрономии и геодезии астроном Н. В. Циммерман и др. Студенты занимались на обсерватории не только учебной практикой, но и помогали в научных вычислениях.

Много труда А. Я. Орлов приложил, чтобы наладить научно-исследовательскую работу по астрономии и геодезии путем организации чистки, ремонта и исследования инструментов, а также организации ревизии и обработки залежавшихся рядов наблюдений.

В частности, под руководством А. Я. Орлова обработан восемнадцатилетний ряд наблюдений солнечных пятен в Одессе. На базе этого ряда А. Я. Орлов создал к концу 1914 г. и опубликовал в 1915 г. статьи: «Результаты восемнадцатилетнего ряда наблюдений солнечных пятен, произведенного в Одессе с константиновским гелиографом», «О скорости вращения Солнца по наблюдениям солнечных пятен в Одессе с 1894 по 1911 год», «Определение элементов солнечного экватора по наблюдениям в Одессе с константиновским гелиографом».

Важнейшей задачей первой из указанных работ было определение по одесским наблюдениям элементов солнечного экватора и изучение

собственного движения пятен по широте. С этой целью А. Я. Орлов разработал новый особый способ вычислений, сущность которого и излагается в данной статье. Затем по одесским наблюдениям, пользуясь этим способом, вычисляются элементы солнечного экватора (Ω и i) и выводится собственное движение солнечных пятен по широте. В заключение на основании одесских и гринвичских наблюдений выводятся вероятнейшие элементы солнечного экватора.

Вторая статья посвящена вопросу об определении скорости вращения различных зон солнечной поверхности на основании тех же наблюдений.

К работам по исследованию и ремонту старых инструментов был привлечен университетский механик И. А. Тимченко. «Только благодаря его талантливой изобретательности удалось спасти некоторые инструменты, — отмечает А. Я. Орлов в своем отчете. — Главным трудом И. А. Тимченко следует признать приведение в удовлетворительное состояние меридианного круга, который не употреблялся и даже не открывался целых 35 лет». Позже А. Я. Орлов организовал при Одесской астрономической обсерватории механическую мастерскую.

А. Я. Орлову удалось выхлопотать средства на ремонт вертикального круга, пассажного инструмента и шестидюймового рефрактора Кука, а также на постройку павильонов и нового здания обсерватории.

В том же году было положено начало библиотеке при обсерватории. «Успех, — пишет А. Я. Орлов в своем отчете, — выразился здесь в следующих цифрах: к 1 января 1913 г. в библиотеке состояло 22 книги одного названия; к 1 января 1914 г. — 1066 названий и 1866 книг». В последующие годы библиотека продолжала расширяться и пополняться ценными научными книгами и периодическими изданиями.

В Одессе А. Я. Орлов заинтересовался сползневыми явлениями, которые приносили большой вред прибрежной части города, и принял участие в работах комиссии по борьбе с оползнями. В марте 1913 г. на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии он сделал доклад на тему «О борьбе с оползнями в Одессе» [16, § 4].

Большая нагрузка А. Я. Орлова как директора Одесской астрономической обсерватории не помешала ему продолжать работу по организации наблюдений над приливными деформациями Земли в России и углублять свои исследования в этой области; наоборот, круг вопросов по астрономии, геодезии, гравиметрии, которыми он занимался, продолжал расширяться.

Так, А. Я. Орлов приложил много труда для переустройства Томской земноприливной станции и хлопотал о подборе людей, которые могли бы обеспечить высококачественные наблюдения с горизонтальными маятниками в Томске.

В ноябре 1913 г. на заседании Постоянной центральной сейсмической комиссии А. Я. Орлов доложил, «что на сейсмической станции в Томске все намеченные работы по переустройству исполнены; закончены каменные работы, проведены газ и электричество, построен новый бетонный столб для установки четырех аппаратов и прибыли из Юрьева легкие маятники Цельнера» [16, § 39].

В декабре 1913 г. А. Я. Орлов сделал доклад на заседании той же комиссии «О распределении силы тяжести вокруг Томской станции». Наблюдения эти были выполнены им летом и осенью 1913 г. [16, § 60]. Тогда же А. Я. Орлов сообщил, что для ведения томских наблюдений он подобрал вполне авторитетную кандидатуру в лице В. К. Абольда, который согласился взять на себя заведывание наблюдениями над земными приливами. Однако вопрос с ответственным наблюдателем для Томска комиссия урегулировала только в ноябре 1914 г. [16, § 65, 1913; § 39, 1914; § 48, 1914].

В конце 1913 г. А. Я. Орлов по просьбе директора Пулковской обсерватории организовал наблюдения с горизонтальными маятниками в Николаеве [16, § 66, 1913].

Накопляющиеся ряды томских наблюдений А. Я. Орлов обрабатывал быстро, так что 18 апреля 1914 г. он мог уже сделать в Постоянной центральной сейсмической комиссии доклад «О результатах новейших наблюдений в Томске над земными приливами». Серия наблюдений охватывала период с сентября 1912 г. по июнь 1913 г.

В 1915 г. А. Я. Орлов закончил крупное исследование по земным приливам, которое изложено в его капитальном труде «Результаты юрьевских, томских и потсдамских наблюдений над лунно-солнечными деформациями Земли». Это сочинение легло в основу докторской диссертации, которую А. Я. Орлов защитил в 1915 г. в С.-Петербургском университете и за которую ему присуждена ученая степень доктора астрономии и геодезии.

Помимо того, что указанная работа содержит анализ, сводку, сопоставление юрьевских, томских и потсдамских наблюдений над лунно-солнечным притяжением и выводы из этих наблюдений коэффициентов, характеризующих упругие свойства Земли, она изобилует оригинальными и ценными соображениями А. Я. Орлова относительно перспектив дальнейшего углубления проблемы земных приливов, методов наблюдений с горизонтальными маятниками и гравиметрами, методов анализа наблюдений и способов, упрощающих обработку. В этой же работе изложен новый способ, разработанный А. Я. Орловым для гармонического анализа наблюдений, который по своей универсальности может быть применен не только для анализа наблюдений с горизонтальными маятниками, но также для анализа морских и атмосферных приливов. Способ этот был предварительно опубликован А. Я. Орловым в декабре 1914 г. в статье «Об анализе мареографических записей».

Основные выводы из своей диссертации А. Я. Орлов резюмировал в краткой статье «Определение средней твердости Земли по наблюдениям в Юрьеве, Томске и Потсдаме».

После защиты докторской диссертации А. Я. Орлов был назначен ординарным профессором Одесского университета. Там он читал курсы сферической и теоретической астрономии, небесной механики и высшей геодезии. Кроме того, А. Я. Орлов вел практикум со студентами и постоянно привлекал их к научным работам в обсерватории. Под его руководством воспитывались астрономы — наблюдатели и вычислители, из которых многие стали самостоятельными учеными в различных обсерваториях. Из курсов, которые читал А. Я. Орлов, опубликованы «Лекции по сферической астрономии» (литография, 1915 г.) и «Курс теоретической астрономии» (1920—1921 гг.).

Зимой 1915/16 г. А. Я. Орлов организовал исследования двух комплектов маятников Штюкрата для относительных определений силы тяжести: петроградского прибора (маятники № 48, 53 и 54), с которым А. Я. Орлов определял силу тяжести в Западной Сибири, и одесского прибора (маятники № 100, 101, 102 и 103), который был получен Одесской астрономической обсерваторией в 1913 г. Маятники исследовали петроградские астрономы Б. В. Нумеров и П. И. Савкевич в специальном помещении Главной палаты мер и весов в Петрограде. А. Я. Орлов предназначал маятники для гравиметрической экспедиции по определению силы тяжести на Алтае, которую он совершил в 1916 и 1917 гг. вместе с Д. В. Пясковским, тогда еще студентом. При помощи второго из названных приборов они определили силу тяжести в семи пунктах Горного Алтая. Результаты этих определений опубликованы гораздо позже, в 1935 г.

В первые годы после Великой Октябрьской социалистической революции А. Я. Орлов принял деятельное участие в астрономо-геодезических работах, которые проводились Военно-морским ведомством. Одесской астрономической обсерватории было предложено помочь восстановлению разрушенной триангуляционной сети по берегам Черного моря от Днестра до Днепра и обеспечить издание морского астрономического ежегодника, недостаток которого остро чувствовался во флоте.

Под руководством А. Я. Орлова была заново создана сеть опорных триангуляционных пунктов, которая вследствие прочности закладки могла служить делу изучения вековых движений почвы. Что касается морского астрономического ежегодника, то, в отличие от всех ранее издававшихся в России календарей, его нужно было составлять не по данным заграничных альманахов (последние в тот период в СССР не поступали), а непосредственно по фундаментальным астрономическим таблицам. Организованное под руководством А. Я. Орлова вычислительное бюро при Одесской астрономической обсерватории в августе 1920 г. за три месяца вычислило все необходимые данные для морского астрономического ежегодника на 1921 г. [17, стр. 3], и он вышел из печати к началу указанного года. «Морской астрономический ежегодник» издавался Одесской астрономической обсерваторией еще несколько лет (1921—1924 гг.).

По инициативе А. Я. Орлова и под его руководством в те же годы проводились повторные нивелировки повышенной точности в Одессе и ее окрестностях с целью изучения оползней, от которых особенно страдает побережье Черного моря в районе Одессы. Эти повторные нивелировки обнаружили весьма интересные и несомненные опускания почвы [18, стр. 1].

Методы, которые применял А. Я. Орлов при этих работах, были использованы затем (в 1922—1924 гг.) для исследования осадки и крена быков бывшего железнодорожного моста через Южный Буг близ с. Гурьевки. Работа эта была выполнена А. Я. Орловым совместно с Д. В. Пясковским по поручению Комиссариата путей сообщения.

В 1919—1924 гг. А. Я. Орлов, будучи директором Одесской астрономической обсерватории, руководил одновременно работой нескольких учреждений: в 1919 г. он был избран ректором Киевского университета; в 1920 г. — ординарным академиком Академии наук УССР, которую оставил в 1923 г.; в 1924 г. — деканом геодезического факультета Военно-инженерной академии. Кроме того, он принимал участие в работах комиссий АН СССР.

В 1922 и 1924 гг. А. Я. Орлов совершил в чрезвычайно тяжелых условиях поездки в Томск и Иркутск и доставил оттуда гравиметрическое оборудование в Одессу. Это дало возможность А. Я. Орлову продолжить гравиметрические исследования на территории нашей Родины и, в частности, опробовать новый, предложенный им метод гравиметрической съемки не по профилям, а по принципу равномерного распределения пунктов по площади. В 1923 г. по инициативе А. Я. Орлова при Геофизической обсерватории в Кучине (под Москвой) было организовано гравиметрическое отделение, одной из первоочередных задач которого было гравиметрическое обследование района Московской аномальной аттракции. Определения силы тяжести в Московской области были выполнены по поручению А. Я. Орлова и по предложенному им методу равномерного распределения пунктов по местности Д. В. Пясковским в 1924 и 1925 гг. [19, стр. 2].

Будучи в Иркутске, А. Я. Орлов принял меры для организации там широтных наблюдений, обратив при этом внимание профессора

В. К. Абольда на желательность наблюдений иркутской зенитной звезды β Draconis, которая наблюдалась тогда в Бабельбергской обсерватории близ Берлина на вертикальном круге. Кроме того, на специальном совещании в Иркутске А. Я. Орлов рекомендовал заняться изучением приливов озера Байкал. Эту задачу выполнил профессор Т. П. Кравец.

Свои научные исследования А. Я. Орлов продолжал с большой энергией. Начиная с 1916 г. А. Я. Орлов предпринял ряд работ, имевших целью изучение движения полюсов Земли, а также морских приливов, которые могут прямо или косвенно влиять на наблюдения как колебаний широты, так и приливных деформаций Земли. Результаты своих исследований о движении полюса А. Я. Орлов опубликовал в чрезвычайно простой и сжатой форме в циркулярах Одесской астрономической обсерватории в 1923--1924 гг. Сюда относятся работы: «Полумесячная волна в пулковских наблюдениях δ Cassiopeiae с зенит-телескопом», «Период Чандлера по наблюдениям Ванаха, Костинского и Васильева в Пулкове в первом вертикале», «О годовом члене в движении полюса по международным наблюдениям с 1900 по 1912 г.», «О формуле Баклунда для периода Чандлера». В первой из указанных работ А. Я. Орлов на основании анализа многолетнего ряда пулковских наблюдений δ Cassiopeiae (с 27. IX 1904 г. по 28. III 1917 г.) обнаруживает приливную лунную полумесячную волну с амплитудой $0''{,}033$, которая не может быть объяснена одним только приливым колебанием отвеса. Во второй статье он доказывает путем сравнения вычисленной по годовой волне A_1 и чандлерову периоду C_1 эфемериды изменения широты с наблюдениями широты в Пулкове в первом вертикале Ванаха, Костинского и Васильева и на зенит-телескопе Семенова, что период Чандлера можно считать постоянным, принимать его равным 1,19 года и что нет никаких оснований менять это значение. В третьей статье А. Я. Орлов дает способ для выделения годовой волны в движении полюса и получает этим способом выражения годового члена для шести станций Международной службы широты. Выражения эти показывают, что годовое движение полюса близко к круговому. Последнее обстоятельство наряду с существованием z -члена, как указывает А. Я. Орлов, свидетельствует о том, что нельзя каждое наблюденное изменение широты считать полярным. Наконец, в четвертой статье А. Я. Орлов показывает, что известная формула Баклунда для периода Чандлера

$$T = \frac{360}{302,3} (1 + 0,01455 \cos 18^\circ,75')$$

не является просто эмпирической, но подтверждает указания Чандлера на то, что, кроме четырнадцатимесячной волны, в движении полюса могут существовать и другие волны. Две таких волны А. Я. Орлов и рассматривает.

В 1925 г. в изданиях Одесской астрономической обсерватории вышла отдельной брошюрой работа А. Я. Орлова «Гармонический анализ наблюдений широты», ч. I, Казань, Карлофорте, Гринвич (на английском языке). В этой работе А. Я. Орлов вводит новое определение средней широты по формуле

$$\psi_{t+7,5} = \frac{1}{20} \sum_{i=0}^{i=4} (\varphi_i + \varphi_{i+5} + \varphi_{i+6} + \varphi_{i+11})$$

и делает гармонический анализ периодического движения полюса C , освобожденного от годового члена и от медленных изменений средней

широты, т. е. величин $S = \varphi - A - \psi$, приведенных к гринвичскому меридиану. Для этих исследований используются материалы широтных наблюдений в Казани за 1892—1901 гг., в Гринвиче за 1911—1922 гг. и в Карлофорте за 1900—1912 гг. Результаты анализа подтверждают существование в движении полюса, кроме четырнадцатимесячной, и других волн, как на это указывал Чандлер.

В 1925—1930 гг. появились в том же издании статьи А. Я. Орлова еще по одному разделу астрономии — по переменным звездам — «Построение кривых яркости переменных звезд», «Средние элементы орбиты α' Geminozum», «Орбита и эфемерида β Aurigae», «Гармонические таблицы для спектрально-двойных звезд».

В первой из этих статей А. Я. Орлов показывает на ряде конкретных случаев, как можно применить гармонический анализ к построению кривых яркости переменных звезд, объясняет сущность этого анализа и его преимущества при всестороннем изучении переменных звезд. Две другие статьи посвящены вопросам определения орбит спектрально-двойных звезд. Наконец, четвертая статья дает удобные таблицы, позволяющие применять способ Рюсселя и Пламмера для вычисления орбиты спектрально-двойных звезд в случае очень больших эксцентриситетов, т. е. до $e = 0,90$.

В 1922—1928 гг. опубликованы работы А. Я. Орлова о приливах Черного моря и о влиянии Луны на скорость и направление ветра: «Анализ записей севастопольского анемографа», «О приливах и отливах Черного моря в Одессе и Севастополе», «О приливах Черного моря в Севастополе», «О приливах Черного моря в Потийском порту», «Приливы Черного моря в Одессе» (на французском языке). Эти работы представляют значительный интерес как для изучения лунных геофизических влияний, так и для специальных теоретических исследований поведения Черного моря под влиянием приливных сил. Гармонический анализ записей мареографов, выполненный А. Я. Орловым, показал, что в Одессе морские приливы достигают 6 см. Таким образом, стало очевидным, что в непосредственной близости к берегам Черного моря континентальной земноприливной станции создать нельзя, ибо на горизонтальные маятники будет непосредственно воздействовать реально существующий морской прилив. Наблюдения с горизонтальными маятниками, которые А. Я. Орлов предполагал организовать в Одессе, используя глубокие одесские катакомбы, приходилось переносить в места материка, более удаленные от морских берегов. Так родилась идея об организации Полтавской гравиметрической обсерватории.

* * *

В 1924 г. А. Я. Орлов принял участие в съезде по изучению естественных производительных сил Украины, который состоялся в Харькове. К этому времени выяснилось, что развитие производительных сил Украины требует знания ее гравиметрической карты. Материалов же для такой карты не было, так как Украина гравиметрически не была обследована. С 1889 по 1924 г. сила тяжести на Украине была определена всего лишь в 10 случайных пунктах.

Осуществление поданного на съезде проекта гравиметрических работ на Украине взяла на себя Украинская главная палата мер и весов. По инициативе А. Я. Орлова в Полтаве была создана гравиметрическая обсерватория, которая начала функционировать 7 апреля 1926 г. и имела своей целью решение следующего комплекса задач: 1) планомерное изучение силы тяжести в разных местах Украины для составления ее гравиметрической карты; 2) изучение приливных изменений силы тяжести как по величине, так и по направлению в данном месте и связанных с этими явлениями приливных деформаций Земли; 3) изучение

движения полюса Земли и колебаний широты. Полтава была особенно удобна для широтных наблюдений, так как в ее зените кульминировали две яркие звезды α Persei и η Ursae Majoris, которые можно наблюдать не только ночью, но и днем.

С конца 1924 г. А. Я. Орлов принял самые энергичные меры для организации Полтавской гравиметрической обсерватории. Совместно с особо созданной комиссией он участвовал в выборе места для обсерватории; под его руководством отведенная для обсерватории постройка была переделана, переоборудована и приспособлена под главное здание обсерватории, выстроены и оборудованы подземные помещения для гравиметрических работ и павильоны для астрономических инструментов, заказано и приобретено гравиметрическое и астрономическое оборудование.

Экспедиционные работы можно было начать без промедлений, так как в распоряжении А. Я. Орлова находился известный прибор Штюкрата с маятниками № 100, 101, 102 и 103. В течение ряда лет под руководством А. Я. Орлова на Украине проводились обширные по тому времени гравиметрические работы и создавались предпосылки для астрономических исследований. В первую очередь были установлены гравиметрические связи Полтавы с центром Европейской системы — Потсдамом и со всеми пунктами Советского Союза, непосредственно с ним связанными. Благодаря этим фундаментальным гравиметрическим связям Полтава оказалась в числе четырех основных гравиметрических пунктов СССР. Параллельно с этими работами шла маятниковая гравиметрическая съемка Украины, в результате которой были получены материалы для гравиметрической ее карты. Первыми же своими работами Полтавская гравиметрическая обсерватория обнаружила целый ряд аномалий силы тяжести на Украине, из которых наиболее крупной является Черниговская аномалия. По инициативе А. Я. Орлова район Черниговской аномалии подвергся специальным комплексным обследованиям, в помощь которым А. Я. Орлов составил и опубликовал в 1930 г. «Таблицы нормального магнитного склонения для Европейской части СССР».

На примере гравиметрической съемки Украины А. Я. Орлов показал преимущества «площадного» метода, т. е. метода равномерного распределения гравиметрических пунктов по площади, сравнительно с методом съемки по узким профилям. В результате «площадной» метод получил всеобщее признание гравиметристов и был положен затем в основу гравиметрической съемки всего Советского Союза.

По вопросу о гравиметрических работах на Украине А. Я. Орлов опубликовал несколько кратких статей: «О гравиметрических работах на Украине», «Полтавская гравиметрическая обсерватория лицом к социалистическому строительству», «Ускорение силы тяжести Полтавы, ВИМС и Чернигова».

Заметим, что А. Я. Орлов много работал над усовершенствованием аппаратуры для гравиметрических маятниковых изысканий. Он придавал большое значение часам как прибору для определений силы тяжести. Под его руководством механик одесской механической мастерской И. А. Тимченко проводил опыты по изготовлению геодезических часов с неизменными маятниками. Опытный экземпляр таких часов И. А. Тимченко изготовил еще в 1914 г. Об этих опытах А. Я. Орлов сообщает в краткой заметке «О применении часов к определению силы тяжести», опубликованной в 1922 г. Часы И. А. Тимченко употреблялись А. Я. Орловым в Алтайской экспедиции в 1916 г. в качестве счетчика и показали себя превосходными. А. Я. Орлов много работал также над усовершенствованием счетчика совпадений. По его чертежам механик Гамбургской морской обсерватории Бреккин изготовил

оптический счетчик, который А. Я. Орлов применил впервые на Украине и который затем получил широкое распространение.

Под руководством А. Я. Орлова в Полтаве были организованы и проведены одиннадцатилетние ряды наблюдений над колебаниями отвеса с помощью горизонтальных маятников. Возникла и дала ценный материал для изучения приливных деформаций и упругих свойств Земли еще одна — Полтавская земноприливная станция, занимающая на Европейско-Азиатском континенте промежуточное положение между Юрьевской и Томской станциями.

Одновременно А. Я. Орлов использовал уже имеющиеся ряды наблюдений над приливными деформациями Земли для того, чтобы извлечь из них побольше сведений об упругих свойствах нашей планеты. Свои выводы он изложил в работе «Об определении твердости Земли по наблюдениям, сделанным в Париже с горизонтальными маятниками» (на французском языке).

В 1927 г. многообразная научная и научно-организационная работа А. Я. Орлова получила достойную оценку: он был избран членом-корреспондентом Всесоюзной Академии наук [20, стр. 1431].

Работы А. Я. Орлова над изучением периода Чандлера и другие исследования рядов широтных наблюдений на станциях Международной службы широты привели его к мысли о том, что материалы, которые дает Международная служба широты, недостаточны для точного определения координат полюса, а следовательно, для углубленных теоретических и практических выводов; поэтому для увеличения точности определения координат полюса А. Я. Орлов предложил организовать на широте Полтавы $49^{\circ}36'$, где в зените кульминировали две яркие звезды α Persei и η Ursae Majoris, несколько станций для широтных наблюдений.

На Всесоюзной астрономической конференции в Пулкове, состоявшейся с 5 по 9 марта 1932 г., А. Я. Орлов выступил с докладом «Проект службы широты на параллели $49^{\circ}36'$ ». Этим проектом А. Я. Орлов предусматривал организацию на параллели Полтавы еще двух станций: в Благовещенске и в Виннипеге (Канада). Полтава и Благовещенск отстоят друг от друга на 90° по долготе и расположены как раз на главных меридианах трехосного земного эллипсоида. Виннипег отстоит приблизительно на 135° от каждого из этих пунктов. Как видно из резолюции конференции, проект А. Я. Орлова получил полное одобрение и моральную поддержку [21, стр. 71 и 86].

На той же конференции А. Я. Орлов сделал два доклада, отражающие его работы по исследованию колебаний широт и движения полюса: «Необходимость учета двухлетней и четырехлетней воли при выводе склонений» и «Об определении эллиптичности земного экватора по наблюдениям широты» [21, стр. 34 и 69]. В 1932—1934 гг. вышли из печати статьи А. Я. Орлова «Лунные и некоторые другие периодические члены в пулковских наблюдениях δ Cassiopeiae», «Волны Востарди и Courvoisier в пулковских наблюдениях δ Cassiopeiae» (на немецком языке), «О трехосности эллипсоида инерции Земли по широтным наблюдениям» (на немецком языке).

В первой из указанных статей А. Я. Орлов анализирует все доступные пулковские наблюдения δ Cassiopeiae с 27 сентября 1904 г. по 28 марта 1917 г. с целью выявления в них различных периодических членов. Он показывает, что в рассматриваемых наблюдениях должны существовать и действительно существуют приливные лунные волны: полумесячная волна со скоростью $2f$ за звездные сутки при $f = 13^{\circ},14042$ и месячная волна со скоростью $f_m = 13^{\circ},02933$. При этом амплитуда первой достигает $0^{\prime},031$, а второй — $0^{\prime},024$. Затем А. Я. Орлов делает попытку определить из всего указанного выше материала

волны Baccardi четырехлетнего периода и Courvoisier двухлетнего периода. Такие волны действительно обнаруживаются: первая с амплитудой $0''{,}06$, вторая с амплитудой $0''{,}03$. Изменения широты, определяемые по звездным парам, таких волн не содержат, поэтому они приписываются автором особенностям звезды δ Cassiopeiae.

Вторая статья посвящена вопросу об определении двухлетней и четырехлетней волн в пулковских наблюдениях δ Cassiopeiae. В третьей статье А. Я. Орлов, используя ряды широтных наблюдений на станциях Международной службы широты с 1900 по 1912 г., доказывает, что чандлерово движение полюса происходит по эллипсу, эксцентриситет которого составляет 0,4, а большая полуось перпендикулярна к большой экваториальной оси эллипсоида инерции Земли и образует угол 41° с гринвичским меридианом. А это, как известно, возможно в том случае, когда экваториальные моменты инерции Земли между собой не равны, т. е. Земля представляет собой трехосный эллипсоид. В этой же статье А. Я. Орлов показывает, что из ранее выведенных им формул для годового члена в движении полюса следует, что годовое движение происходит по эллипсу с эксцентриситетом 0,6 и большой полуосью, направленной на 15° западнее гринвичского меридиана.

* * *

С 1934 по 1938 г. А. Я. Орлов работал в Государственном астрономическом институте имени Штернберга и в Геодезическом институте. За это время он провел обширные фундаментальные исследования широтных наблюдений, сделал анализ трехлетнего цикла наблюдений с горизонтальными маятниками над приливными деформациями Земли в Полтаве, изучил воздушные и геомагнитные приливы для оценки влияния их на маятники, причем впервые в нашей стране применил для анализа лунных геомагнитных вариаций счетно-аналитические машины. В этот период вышли в свет или были подготовлены к печати следующие работы А. Я. Орлова: «Свободная нутация по наблюдениям в Пулкове с 1842 по 1912 г.», «Определение координат полюса по наблюдениям широты без цепного метода», «О полюсе и его движении», «О деформациях Земли по наблюдениям в Томске и Полтаве с горизонтальными маятниками», «О лунных приливах в земной атмосфере по наблюдениям в Москве», «О лунно-солнечных изменениях элементов земного магнетизма по наблюдениям в Кучине в 1933 г.», «Определение лунных геомагнитных вариаций при помощи счетных машин» и др. Кроме того, А. Я. Орлов вместе со своим сыном Б. А. Орловым подготовил к печати «Курс теоретической астрономии», который вышел в свет в 1940 г.

Первая из указанных работ посвящена вопросу о природе свободной нутации, или чандлерова движения полюса. А. Я. Орлов подчеркивает, что годовая составляющая, зависящая от метеорологических условий, в среднем от года к году остается постоянной. Что касается чандлеровой составляющей, то она носит переменный характер. В работе доказывается, что чандлерово изменение широты с 1842 по 1912 г. не может быть представлено простыми гармоническими формулами, поэтому пулковские широтные кривые за этот период не могут быть связаны друг с другом в непрерывную цепь одним общим простым законом. Экстраполяция возможна только на короткие периоды.

В следующей работе А. Я. Орлов дает способ для вычисления координат полюса без цепного метода с целью повышения качества обработки широтных наблюдений в службе широты СССР. Последняя работа из числа широтных носит обзорный характер и намечает перспективы дальнейшего развития исследований колебаний широт и дви-

жения полюса. Указанные три работы и в настоящее время не потеряли своего интереса и значения.

Работа А. Я. Орлова «О деформациях Земли по наблюдениям в Томске и Полтаве с горизонтальными маятниками» представляет собой дальнейшее развитие его исследований приливных деформаций Земли на территории СССР. В этой работе он приводит результаты первого трехлетнего ряда наблюдений с горизонтальными маятниками на земноприливной континентальной станции в Полтаве вместе еще с одним рядом не обработанных ранее томских наблюдений. Снова подтверждается, что в Полтаве, как и в Томске, $\gamma_n > \gamma_e$. Кроме того, в работе приводятся и другие соображения, из которых вытекает необходимость пересмотра теории Швейдара.

Три статьи А. Я. Орлова из числа упомянутых выше посвящены вопросам изучения атмосферных приливов и лунно-солнечных вариаций элементов земного магнетизма. Исследуя возможное влияние атмосферных приливов на горизонтальные маятники и на приливные деформации Земли, А. Я. Орлов столкнулся с тем, что на многих геофизических обсерваториях собраны многолетние ряды наблюдений метеорологических, мареографических, геомагнитных и др. Эти наблюдения используются в очень незначительной степени, и от них еще не взято все то, что они могут дать. Между тем барографические и геомагнитные записи представляют собой ценнейший материал для определения атмосферных приливов и связанных с ними лунно-солнечных геомагнитных вариаций, что имеет громадное значение для изучения верхних слоев атмосферы. В статье «О лунных приливах в земной атмосфере по наблюдениям в Москве» А. Я. Орлов на примере трехлетнего цикла барометрических наблюдений применяет гармонический анализ для определения атмосферных приливов и выявляет особенности этого явления для Москвы. Метод гармонического анализа А. Я. Орлов применяет в работе «О лунно-солнечных изменениях элементов земного магнетизма по наблюдениям в Кучино в 1933 г.» для определения лунных геомагнитных вариаций, обращая при этом внимание на ряд особенностей этого явления. Наконец, в последней из указанных выше работ А. Я. Орлов излагает способ вычисления лунных приливных волн с помощью машин фабрики механизированного учета в Москве и останавливается на применении его для определения главной лунной полусуточной волны M_2 для трех составляющих земного магнетизма D , H и Z по наблюдениям в Кучино за 1930—1932 гг. Эти работы как в методическом, так и в организующем отношении не потеряли своего значения и до настоящего времени.

* * *

В 1938 г. по приглашению Академии наук УССР А. Я. Орлов вновь принял на себя руководство Полтавской гравиметрической обсерваторией. В феврале 1939 г. он был избран действительным членом АН УССР.

В 1939 г. А. Я. Орлов организовал наблюдения колебаний широты Полтавы с помощью зенит-телескопа Цейсса (с диаметром объектива 135 мм). Сначала наблюдались две полтавские яркие зенитные звезды α Persei и η Ursae Majoris, затем программа слабых зенитных звезд и зенитных пар.

В октябре 1939 г. по инициативе А. Я. Орлова в Полтаве была созвана Первая Всесоюзная широтная конференция. Конференция, отмечая увеличение количества и улучшение качества работ по изучению изменений широты в СССР, высказалась за проведение ряда ме-

роприятий, направленных на укрепление Советской службы широты. В качестве одной из основных мер было признано необходимым «создать постоянную комиссию по широте при астрометрической комиссии Астросовета Академии наук СССР для организации и конкретного наблюдения за всеми широтными работами в СССР» [22]. Такая комиссия была организована. Первым ее председателем был избран А. Я. Орлов, который руководил ею до 1952 г.

С конца 1939 г. и до начала Великой Отечественной войны А. Я. Орлов работал директором Карпатской астрономической обсерватории (на горе Поп Иван), отдав много сил ее восстановлению.

В 1941 г., по решению Президиума АН УССР, А. Я. Орлов совершил поездку на Дальний Восток для организации там Дальневосточной широтной станции, проект которой был предложен им еще в 1932 г.

К началу Великой Отечественной войны Полтавская гравиметрическая обсерватория располагала квалифицированным штатом научных и научно-вспомогательных сотрудников, имела прекрасно оборудованную механическую мастерскую и высококвалифицированных механиков, располагала новейшим оборудованием и библиотекой.

В сентябре 1941 г. Полтавская гравиметрическая обсерватория была эвакуирована в Иркутск, где нашла радушный прием, а также материальную и моральную поддержку со стороны Иркутского государственного университета им. Жданова. В помещениях астрономической обсерватории Иркутского университета сотрудники Полтавской гравиметрической обсерватории получили возможность продолжать свои широтные и гравиметрические исследования. Несмотря на громадные трудности военного времени, А. Я. Орлов, находившийся с начала войны в Москве, руководил работами обсерватории и приезжал для консультации в Иркутск.

В 1944 г. при помощи А. Я. Орлова Полтавская гравиметрическая обсерватория была реэвакуирована в Полтаву.

В послевоенные годы усилия коллектива Полтавской гравиметрической обсерватории были направлены в основном на широтные наблюдения и исследования, благодаря чему обсерватория фактически стала всесоюзным центром по изучению движения полюса и колебаний широты.

В 1944 г. А. Я. Орлов был назначен директором Пулковской астрономической обсерватории АН СССР. Через короткий срок он от этой должности отказался в связи с тем, что был назначен директором Главной астрономической обсерватории Академии наук УССР под Киевом. Под его руководством был создан проект обсерватории, началось ее строительство, были проведены различные научно-организационные мероприятия. Однако в 1950 г. А. Я. Орлов отказался и от этой должности в связи с ухудшением состояния здоровья.

В 1951 г. расстроенное состояние здоровья вынудило А. Я. Орлова отказаться от всяких административных обязанностей, и он оставил пост директора Полтавской гравиметрической обсерватории, однако связь его с обсерваторией не прекращалась: он оставался членом ученого совета, живо интересовался работами, давал консультации сотрудникам и руководил работой аспирантов.

Что касается научно-исследовательской работы, то все внимание А. Я. Орлова было направлено на углубление проблемы движения полюса и колебания широт. А. Я. Орлов поставил своей целью дать уточненные координаты полюса, отнесенные к одному среднему полюсу за все время существования Международной службы широты, что было ответом на предложение директора Парижской обсерватории академик Эсклангона, высказанное им на Международном астрономическом конгрессе в Париже в 1935 г. Эту задачу А. Я. Орлов блестяще решил.

Он обнаружил в широтных наблюдениях медленные изменения широт, которые не зависят от движения полюса, и разработал способ выделения этих изменений и их исключения. Затем он дал координаты полюса, свободные от влияния этих медленных неполярных изменений широты, с 1892 по 1952 г. Указанным вопросам посвящены его крупные работы: «Движение земного полюса по наблюдениям широты в Пулковке, Гринвиче, Вашингтоне и на трех международных станциях с 1915,8 по 1928,0», «Движение мгновенного полюса Земли относительно среднего полюса за 46 лет с 1892 по 1938 г.», «Движение полюса с 1891,5 по 1940,0», «Движение полюса Земли за период 1935,0—1940,0» и целый ряд заметок, помещенных в «Астрономических циркулярах». В этих заметках А. Я. Орлов дает координаты полюса, как только к нему поступают результаты новейших широтных наблюдений.

Как видно из обзора работ, А. Я. Орлов тщательно изучил все особенности чандлерова и годового движений полюса Земли, что дало ему возможность разработать способ определения координат полюса по широтным наблюдениям одной изолированной станции. Этому способу посвящены статьи А. Я. Орлова «Служба широты СССР» и «Новый метод вычисления предварительных координат полюса, применяемый Советской службой широты». Последняя статья опубликована посмертно.

Многократная практическая проверка этого способа подтвердила его большую точность и надежность. Способ А. Я. Орлова для определения координат полюса применяется Советской службой широты для столь быстрого вычисления координат, как это требуется практикой Службы времени и астрономо-геодезических предприятий.

Координатами полюса Земли, освобожденными от медленных неполярных изменений, А. Я. Орлов воспользовался для важных исследований, которые изложены в его работах: «О трехосности Земли», «О среднем годовом движении главных осей инерции Земли» и «О вековом движении полюсов».

Много внимания уделял А. Я. Орлов методам широтных наблюдений. На склоне лет он вернулся к темам, которые его занимали еще в 1908 г., когда он дал способ для вычисления широты по наблюдениям звезд на равных высотах. Одна из последних работ А. Я. Орлова — «Определение широты способом «равных высот», публикуемая здесь впервые, посвящена вопросу о тех упрощениях, которые нужно ввести в вычисления, чтобы уточнить указанный способ определения широты.

В последние годы жизни А. Я. Орлов подводил итоги своих широтных изысканий и создал ряд капитальных трудов. Публикуемая посмертно его монография «Служба широты» — одна из таких итоговых работ. В этой монографии А. Я. Орлов заново пересмотрел, углубил и дополнил сделанные им ранее открытия, касающиеся явления колебаний широт и движения полюса.

Вторая капитальная, публикуемая впервые работа «Анализ пулковских наблюдений на зенит-телескопе с 1915 по 1928 г.» посвящена разысканию лунных полумесячных изменений широты и определению коэффициентов главного члена нутации по склонению по материалам 27,7 тысяч широтных наблюдений, выполненных в Пулковке по расширенной программе за указанный период времени.

Наконец, третья работа А. Я. Орлова из числа итоговых «О вековом движении полюса», напечатанная посмертно и законченная им в последний день жизни, посвящена новому открытию А. Я. Орлова. На основании анализа около 259 тысяч широтных наблюдений трех международных широтных станций А. Я. Орлов обнаруживает вековое движение полюса, которое совершается со скоростью $0'',004$ в год по меридиану 69° к западу от Гринвича.

А. Я. Орлов был самым авторитетным специалистом в области изучения колебаний широт и движения полюса и фактически руководил всеми широтными работами в Советском Союзе; он внес крупнейший вклад в решение этой проблемы, так как никто из отечественных и зарубежных ученых не дал столь обширного исследования свойств и особенностей движения полюса.

Наряду с этим А. Я. Орлов, как мы видели выше, занимался разнообразными разделами астрономии, геодезией, сейсмологией, гравиметрией, геофизикой. Он изучал комплекс многочисленных явлений природы. Через руки А. Я. Орлова проходили громадные ряды астрономических и геофизических наблюдений, которые он анализировал для изучения скрытых там сторон этих явлений.

Характерной особенностью творчества А. Я. Орлова является то, что в своих исследованиях он шел новыми, непроторенными путями, открывал новые стороны явлений, никем не замеченные ранее, и давал методы, облегчающие изучение этих явлений.

Всю свою многогранную и плодотворную жизнь А. Я. Орлов отдал отечественной науке, престиж и приоритет которой он энергично отстаивал. Это отражено во многих его работах и выступлениях среди которых отметим его выступление по поводу приоритета М. В. Ломоносова в деле изобретения ртутного статического гравиметра, идея которого приписывалась Хаальку; его сообщение о плане развития работ по изучению земных приливов, намеченном М. В. Ломоносовым и принятом полтора столетия спустя на Манчестерском сейсмологическом съезде (1911 г.); его проекты и планы работ по созданию Советской службы широты; его работы по сравнению пулковских и вашингтонских наблюдений и т. д.

Обладая недюжинным организаторским талантом, А. Я. Орлов умело организовывал научные исследования на территории СССР и привлекал к этим работам внимание и труд других ученых.

Научная мысль А. Я. Орлова была ключом, и он охотно делился своими знаниями и опытом с учениками. А. Я. Орлов много работал с молодежью, поощрял ее творческие дерзания и потому заслуженно пользовался ее любовью и уважением.

Изучение деятельности А. Я. Орлова и его научного наследия — важнейший долг нашей талантливой научной молодежи, развивающей передовую советскую науку.

ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ДЛЯ «ОЧЕРКА ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВА АЛЕКСАНДРА ЯКОВЛЕВИЧА ОРЛОВА»

1. Отчет за 1900—1901 гг., представленный Комитету Ник. Гл. астр. обсерв., ее директором, СПб, 1901.
2. Изв. Русск. астр. об-ва, вып. 12, 1906.
3. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 2, в. II, Протоколы, СПб, 1906.
4. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 2, в. III, Бюллетени, СПб, 1907.
5. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 2, в. III, Протоколы, СПб, 1907.
6. Изв. Русск. астр. об-ва, в. 11, 1905.
7. Протоколы Об-ва естествоиспытателей при Юрьевском университете, т. XV, в. 3, Юрьев, 1905.
8. Отчет за 1906—1907 гг., представленный Комитету Ник. Гл. астр. обсерв., ее директором, СПб, 1907.
9. Известия Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 3, в. III, Протоколы, СПб, 1910.
10. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 4, в. I, Протоколы, СПб, 1911.
11. T. R o o t s m ä e, A. I. Orlov (1880—1954), Tartu Tähetorni Kalender, Tallin, 1951.
12. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 5, в. I, Протоколы, СПб, 1912.
13. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 4, в. III, СПб, 1912.
14. С. В. Орлов, Кометы, М.—Л., 1935.
15. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 6, в. I, Протоколы, СПб, 1913.

16. Изв. Пост. центр. сейсм. комиссии, т. 7, в. I, Протоколы, Петроград, 1915.
 17. Морской астрономический календарь на 1921 г., Одесса, 1920.
 18. Циркуляр Одесской астр. обсерватории, № 4, Одесса, 1921.
 19. Д. В. П я с к о в с к и й, Определение силы тяжести в Московской области в 1924 и 1925 гг., М., 1929.
 20. Изв. Академии наук СССР, Л., 1927, стр. 1431.
 21. Труды астрономической конференции (Пулково, 5—9. III 1932), Л., 1933.
 22. Труды Полтавской широтной конференции (15—18. X 1939), Изд во АН УССР, 1941.
-

СПИСОК ТРУДОВ А. Я. ОРЛОВА

Исследования движения полюса и колебаний широты

1. О движении пузырька уровня, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 13, 1908, стр. 284—287.
2. Über die Bewegungen von Niweaublasen. — Mitt. der Nic.—Hauptsternwarte zu Pulkowo, Bd. 2, Nr. 20, 1907, SS. 137—139.
3. Beobachtungen am grossen Zenittelescop von 7 Februar 1907 bis zum 28 Februar 1908, Publ. de l'Observ. Centr. Nicolas, Ser. II, vol. XVIII, 1908, pp. 1—66.
4. Graphische Methode zur Auswahl der Sternpaare für die Breitenbestimmung nach der Methode gleicher Zenitdistanzen, Труды астр. обсерв. Юрьевск. ун-та, т. XXI, ч. II, 1909, стр. 3—12.
5. О вычислении широты места по наблюдениям звезд на соответственных высотах, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 14, 1909, стр. 301—303.
6. О приискании наивыгоднейших звездных пар для определения широты по соответствующим высотам, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 15, 1909, стр. 190—193.
7. Полумесячная волна в пулковских наблюдениях δ Cassiopeiae с зенит-телескопом, Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 5, Одесса, 1923, стр. 1.
8. Период Чандлера по наблюдениям Ванаха, Костинского и Васильева в Пулкове в первом вертикале, Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 6, Одесса, 1924, стр. 1—2.
9. О годовом члене в движении полюса по международным наблюдениям с 1900 по 1912 г., Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 8, Одесса, 1924, стр. 1—2.
10. О формуле Баклунда О. А. для периода Чандлера, Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 9, Одесса, 1924, стр. 1—2.
11. Harmonic Analysis of the Latitude Observations I. Kazan, Carloforte, Greenwich, изд. Одесск. астр. обсерв., Одесса, 1925, стр. 7—30.
12. Волны Boccardi в пулковских наблюдениях широты, 1932.
13. Die Boccardischen und Courvoisierschen Wellen in den Pulkowaer Beobachtungen von δ Cassiopeiae, Astr. Nachr., Bd. 246, Nr. 5903, 1932, SS. 427—430.
14. Лунные и некоторые другие периодические члены в пулковских наблюдениях δ Cassiopeiae, Гл. астр. обсерв. в Пулкове, Приложение к «Трудам Астр. конф. в Пулкове в 1932 г.», Л., 1934.
15. Über die Dretachsigkeit des Trägheitsellipsoids der Erde aus Breitenbeobachtungen, Verhandl. der Siebenten Tagung der Baltischen geod. Kommission, 1934, SS. 319—339.
16. Свободная нутация по наблюдениям в Пулкове с 1842 по 1912 г., Астр. журн., т. XIV, в. 1, 1937, стр. 64—81.
17. Ломоносов о перемещении полюса и о движении континентов, «Мироведение», № 4, 1937, стр. 214—216.
18. О полюсе и его движении, «Мироведение», № 4, 1937, стр. 202—213.
19. Определение координат полюса по наблюдениям широты без цепного метода, Сб. № 5, ЦНИИГАиК, «Исследования по геодезии», М., 1939, стр. 62—87.
20. Движение земного полюса по наблюдениям широты в Пулкове, Гринвиче, Вашингтоне и на трех международных станциях с 1915,8 по 1928,0, Бюллетень ГАИШ, № 7, М., 1941, стр. 5—26+2 графика.
21. Движение мгновенного полюса Земли относительно среднего полюса за 46 лет с 1892 по 1938 г., Бюллетень ГАИШ, № 8, М., 1941, стр. 5—34 + 4 графика.
22. Движение полюса с 1891,5 по 1940,0, ДАН СССР, т. 37, № 9, 1942, стр. 304—309.
23. Об изменениях средней широты Гринвича, Астр. циркуляр Бюро астр. сообщ. АН СССР, № 25, 1943.
24. Рух полюса Землі за період 1935,0—1940,0, ДАН УРСР. Астрономія, № 1—2, 1943, стр. 3—24.
25. Про добові зміни широти за спостереженнями δ Cassiopeiae в Пулкові, ДАН УРСР, № 1—2, 1934, стр. 25—31.

26. О трехосности Земли, ДАН СССР, т. 43, № 8, 1944, стр. 343—345.
27. On the «Ellipticity» of the Earth's Equator, Dokl. de l'Acad. des Sciences de l'URSS, vol XLIII, n°8, 1944, pp. 327—328.
28. Об изменениях средней широты Гринвича, ДАН СССР, т. 42, № 9, 1944, стр. 391—395.
29. On Variations of Greenwich Mean Latitude, Dokl. de l'Acad. des Sciences de l'URSS, vol. XLII, n°9, 1944, pp. 377—381.
30. Движение полюса в 1940 г., Астр. циркуляр Бюро астр. сообщ. АН СССР, № 33, 1944.
31. О среднем годовом движении главных осей инерции Земли, ДАН СССР, т. 51, № 7, 1946, стр. 507—508.
32. The Mean Annual Motion of the Earth's Principal Axes of Inertia, Dokl. de l'Acad. des Sciences de l'URSS, vol. LI, n°7, 1946, p. 509.
33. Об изменениях широты Батавии на острове Ява, ДАН СССР, т. 51, № 6, 1946, стр. 421—424.
34. The Variation of Latitude of Batavia (Tjililitan), Dokl. de l'Acad. des Sciences de l'URSS, vol. LI, n°6, 1946, pp. 425—428.
35. Сравнение пулковских и вашингтонских наблюдений, Вестник АН СССР, № 5, 1948.
36. Движение полюса 1935,0 — 1940,0, Труды ЦНИИГАиК, в. 43, 1949, стр. 5—17.
37. О точности определения координат полюса по наблюдениям широты на станциях, не лежащих на одной и той же параллели, Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъемке и гравиметрии. в. XIV, Геодезиздат, М., 1946.
38. Сравнение пулковских и вашингтонских широтных наблюдений с 1915,8 до 1929,0, ДАН СССР, т. LXVII, № 1, 1949, стр. 37—40.
39. Об изменениях широты Батавии на острове Ява, Труды совещания по методам изучения движений и деформаций земной коры, Геодезиздат, М., 1948, стр. 143—148.
40. Движение полюса 1949,6 — 1950,6, Астр. циркуляр, № 105, 1950, стр. 5.
41. О полумесячном изменении широты по наблюдениям в Cassiopeiae в Пулкове, Астр. циркуляр, № 107, 1950, стр. 1.
42. Координаты полюса на 1950 г., Астр. циркуляр, № 110, 1951.
43. Полодия 1948,0—1950,3 (по международным данным), Астр. циркуляр, № 113—114, 1951, стр. 10.
44. Полодия 1950,2—1951,3 по наблюдениям широты в Полтаве, Астр. циркуляр, № 113—114, 1951, стр. 12—13.
45. О формулах нутации по склонению, Астр. циркуляр, № 116, 1951, стр. 16.
46. Движение полюса Земли 1939—1949 гг. ДАН СССР, т. 78, № 4, 1951, стр. 649—652.
47. Полодия 1948,9—1950,9 по международным и по одним только наблюдениям в Пулкове, Астр. циркуляр, № 126, 1952, стр. 17—18.
48. Полодия 1950,9—1952,0 по наблюдениям широты в Пулкове и Полтаве, Астр. циркуляр, № 126, 1952, стр. 18.
49. Поправка полумесячного члена нутации по наблюдениям широты в Пулкове в 1915—1928 гг., Астр. циркуляр, № 126, 1952, стр. 19—20.
50. Служба широты СССР, Астр. циркуляр, № 132, 1952, стр. 6—8.
51. Движение полюса в 1951 г. по международным данным (экстраполяция до 1953,1), Астр. циркуляр, № 132, 1952, стр. 8—9.
52. Полугодовое колебание земной оси вращения, Астр. циркуляр, № 132, 1952, стр. 9.
53. О вековом движении полюсов, сб. «О задачах и программе наблюдений МСШ», Изд-во АН СССР, М., 1954, стр. 13—18.
54. Новый метод вычисления предварительных координат полюса, применяемый Советской службой широты, Труды Полтавской гравиметр. обсерв., т. V. Изд-во АН УССР, 1955, стр. 17—25.
55. Служба широты (впервые печатается в данном сборнике «Избранных трудов», стр. 270).
56. Определение широты способом «равных высот» (впервые печатается в данном сборнике «Избранных трудов», стр. 261).
57. Анализ пулковских наблюдений на зенит-телескопе 1915—1928 гг. (впервые печатается в данном сборнике «Избранных трудов», стр. 234).

Исследование приливных деформаций Земли

58. Beobachtungen über die Deformation des Erdkörpers unter dem Attractionseinfluss des Mondes an Zöllner'schen Horizontalpendeln, Астр. Nachr., Bd. 186. Kiel, 1910, SS. 81—88.

59. Наблюдения над деформациями Земли под влиянием лунного притяжения, произведенные в Юрьеве с горизонтальными маятниками Цельнера, Изв. Академии наук, № 10, СПб, 1910, стр. 775—784.

60. Sur les observations de la deformation du globe terrestre, Comptes — rendus des séances de la quatrième conférence de la Comm. Perm. et de la deuxième Ass. Gén. de l'Assoc. Int. de Sismologie réunis à Manchester du 18 au 21 juillet 1911, Budapest, 1912, pp. 262—264

61. Первый ряд наблюдений с горизонтальными маятниками в Юрьеве над деформациями Земли под влиянием лунного притяжения, Труды астр. обсерв. Юрьевск. ун-та, т. XXIII, ч. 1, Юрьев, 1911, стр. 1—69 + чертёж.

62. Определение средней твердости Земли по наблюдениям в Юрьеве, Томске и Потсдаме, Изв. Русск. географ. об-ва, т. LI, в. 9, 1915, стр. 479—487.

63. Результаты юрьевских, томских и потсдамских наблюдений над лунно-солнечными деформациями Земли, Труды астр. обсерв. Новоросс. ун-та, № 2, Одесса, 1915, стр. 1—281.

64. Sur la rigidité de la terre d'après les observations faites à Paris avec des pendules horizontales, Збірник гравіметричних робіт, № 2, Укр. гол. палата мір і ваг, Одеса, 1928, стр. 1—3.

65. О деформациях Земли по наблюдениям в Томске и Полтаве с горизонтальными маятниками, Изв. Академии наук СССР, серия географ. и геофиз., № 1, 1939, стр. 3—29.

Сейсмология

66. Sur la theorie des appareils seismiques, Bull. Astronomique, 23, Paris, 1906, стр. 286—291.

67. Über die Untersuchungen der Schwankungen der Erdrinde, Sitzungsberichte d. Naturf. Ges. bei der Univ. Dorpat., Bd. XV, H. 3, 1906, SS. 147—162.

68. Возмущения вертикальной линии, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 11, 1906, стр. 228—240 и 268—283.

69. Über die Seismogramme des Zöllnerschen Horizontalpendel, Sitzungsberichte d. Naturf. Ges. bei der Univ. Dorpat, Bd. XV, H. 3, 1906, SS. 163—166.

70. Beobachtungsergebnisse der Nobel'schen seismologischen Station in Baku für die Monate Juni, Juli und August des Jahres 1906, Sitzungsberichte d. Naturf. Ges. bei der Univ. Dorpat, Bd. XV, H. 3, 1906, SS. 174—183.

71. Отчет о поездке на Кавказские сейсмологические станции, ч. I и II. Изд-во Академии наук, СПб, 1906, стр. 1—6.

72. Über die von Fürst Calitzin angestellte Versuche mit einem nahezu aperiodischen Seismographen, Протоколы об-ва естествоисп. при Юрьевск. ун-те, т. XV, ч. 3, 1906, стр. 167—173.

73. Об исследовании регистрирующих аппаратов, Изв. Пост. центр. сейсм. комисси, т. 2, в. III, СПб, 1907, стр. 26—32 + 2 графика.

74. Возмущение вертикальной линии, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 12, 1906, стр. 269—299.

75. К вопросу о трении маятника о подставку, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 14, 1908, стр. 158—159.

76. Об определении постоянных k и n уравнения

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + 2k \frac{d\theta}{dt} + n^2\theta = 0,$$

Протоколы об-ва естествоисп. при Юрьевск. ун-те, т. XVI, ч. 4, 1908, стр. 243—258.

77. Об исследовании сейсмограмм периодического маятника, Изв. Пост. центр. сейсм. комисси, т. 3, в. II, 1909, стр. 4.

78. Об определении постоянной горизонтального маятника по способу кн. Б. Б. Голыцына, Изв. Пост. центр. сейсм. комисси, т. 3, в. III, 1910, стр. 5

79. Об обработке сейсмограмм аperiodического маятника с гальванометрической регистрацией, Изв. Пост. центр. сейсм. комисси, т. 5, в. II, 1912, стр. 95—104

Геодезия и геофизика

80. Определение массы системы Земля—Луна по геодезическим измерениям и наблюдениям, Труды астр. обсерв. Юрьевск. ун-та, т. XXI, ч. III, Юрьев, 1910, стр. 27—34.

81. Об анализе мареографических записей, Изв. Академии наук, № 17, Петроград, 1914, стр. 1303—1308.

82. Определение силы тяжести в Западной Сибири, Труды астр. обсерв. Новоросс. ун-та, № 1, Одесса, 1914, стр. 1—22 + 1 карта.

83. Теория визирной линии (теория створов), Записки по гидрографии, т. 45, Петроград, 1922, стр. 41—42.

84. Анализ записей севастопольского анемографа, Записки по гидрографии т. 45, 1922, стр. 43—47.
85. О приливах и отливах Черного моря в Одессе и Севастополе, Записки по гидрографии, т. 47, 1923, стр. 141—161.
86. О применении часов к определению силы тяжести, изд. Одесск. астр. обсерв., Одесса, 1922, стр. 1—2.
87. О приливах Черного моря в Севастополе, Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 7, Одесса, 1924, стр. 1—2.
88. Точные наблюдения осадки и крена быков бывшего ж.-д. моста через Южный Буг у с. Гурьевки с 1922 по 1924 г., К., 1924, стр. 1—4 + 1 график*.
89. О приливах Черного моря в Потийском порту, Изв. Центр. гидрометеорологич. бюро, Л., 1926, стр. 212—220.
90. Les marées de la mer Noire à Odessa, Збірник гравіметричних робіт, № 2, Укр. гол. палата мір і ваг, Одеса, 1928, стр. 4—9.
91. О гравиметрических работах на Украине, «Естеств. производит. силы УССР», Труды Госплана УССР, Харьков, 1928, стр. 1—4 + 1 карта.
92. Таблицы нормального магнитного склонения для Европейской части СССР, Укр. гл. палата мер и весов, № 3, Одесса, 1930, стр. 1—7.
93. Таблиці нормального магнітного схилення для Європейської частини СРСР, Укр. гол. палата мір і ваг, Одеса, 1930, стр. 1—7.
94. Полтавская гравиметрическая обсерватория лицом к социалистическому строительству, «Мироведение», № 3-4, 1931, стр. 16—33 + 1 карта.
95. О лунных приливах в земной атмосфере по наблюдениям в Москве, «Мироведение», № 1, 1935, стр. 64—71.
96. Определение силы тяжести в Горном Алтае (Ойротин) в 1916 и 1917 гг., Изв. ВТОГ и ГР, в. 1, Гравиметрия, 1935, стр. 7—18.
97. Ускорение силы тяжести Полтавы, ВИМС и Чернигова, Изв. ВТОГ и ГР, в. 1, Гравиметрия, 1935, стр. 38—40.
98. Работы в СССР по вопросу о земных приливах, Астр. журн., т. XIII, в. 5, 1936, стр. 407—411.
99. О лунно-солнечных изменениях элементов земного магнетизма по наблюдениям в Кучине в 1933 г., Астр. журн., т. XIII, в. 1, 1936, стр. 40—44.
100. Определение лунных геомагнитных вариаций при помощи счетных машин, Изв. Академии наук СССР, серия географ. и геофиз., № 2, 1937, стр. 195—206.

Исследования по кометам

101. О вычислении гелиоцентрических координат частицы кометного хвоста, Изв. Академии наук, № 4, СПб, 1909, стр. 299—300.
102. Новый способ определения величины отталкивательной силы Солнца, Изв. Академии наук, № 7, СПб, 1910, стр. 517—522.
103. О движении материи в хвосте кометы Галлея 6 и 7 июня 1910 г., Труды астр. обсерв. Юрьевск. ун-та, т. XXI, ч. IV, 1911, стр. 43—45.
104. Новые формулы для определения элементов орбит частиц кометного хвоста с применением к комете 1908 г. (Morehouse), Труды астр. обсерв. Юрьевск. ун-та, т. XXI, ч. III, 1910, стр. 1—26.
105. О бредихинской теории кометных хвостов, Труды астр. обсерв. Юрьевск. ун-та, т. XXI, ч. IV, 1911, стр. 39—41.
106. Sur la théorie des queues des comètes, Astr. Nachr., Bd. 196, 1914, S. 231.
107. Über die ursprüngliche Bredichinsche Theorie der Kometschwefel, Astr. Nachr., Bd. 198, 1914, S. 161.
108. Эфемериды кометы 1921 г., Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 1, Одесса, 1921, стр. 1.
109. Эфемериды кометы 1921 г. (продолжение), Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 2, Одесса, 1921, стр. 1.

Разные разделы астрономии

110. О полном затмении Солнца 1907 г., Изв. Русск. астр. об-ва, в. 9, 1901, стр. 48—52 + карта.
111. Наблюдения потока Персеид в 1901 г., сделанные в Пулкове, Изв. Академии наук, т. 36, СПб, 1902, стр. 45—52.
112. О солнечном затмении 1(14) января 1907 г., Изв. Русск. астр. об-ва, в. 10, 1903, стр. 131—145.

* Статья написана совместно с Д. В. Пясковским (Ред.).

113. По поводу солнечного затмения 27 августа 1904 года, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 11, 1905, стр. 35—39.
114. Об одном вопросе из теории затмений, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 12, 1906, стр. 100—105.
115. Sur la détermination des corrections des éléments d'une orbite, Bull. Astronomique, 22, Paris, 1905, pp. 291—293.
116. Об определении поправок элементов планетных и кометных орбит, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 11, 1906, стр. 139—157 и 284—307.
117. Об аномалиях в движении тел солнечной системы, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 12, 1907, стр. 319—322.
118. О поправках таблиц рефракции за спектральный тип звезды, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 13, 1908, стр. 288—290.
119. Отзыв о работе А. А. Михайлова по предвычислению затмения 1914 г.
120. О затмении Солнца 8 августа 1914 г. для Одессы, Одесса, 1914.
121. О скорости вращения Солнца по наблюдениям солнечных пятен в Одессе с 1894 по 1911 г., Изв. Русск. астр. об-ва, 1915, стр. 1—11.
122. Сведение вопроса об определении эллиптической орбиты к решению уравнения четвертой степени вида $\eta - \eta^4 = a$, Изв. Академии наук, № 17, Петроград, 1915, стр. 1853—1856.
123. Результаты восемнадцатилетнего ряда наблюдений солнечных пятен, произведенного в Одессе с константиновским гелиографом, Изв. Академии наук, № 2, Петроград, 1915, стр. 135—144.
124. Лекции сферической астрономии, Литографированный курс лекций, читанных в Новоросс. ун-те, Одесса, 1915.
125. The position of the Sun's axis as determined from photographic observations 1894—1911 at the University Observatory Odessa, Труды астр. обсерв. Новоросс. ун-та, № 3, Одесса, 1915, стр. 1—4.
126. О формулах Чебышева для интерполирования по способу наименьших квадратов, Изв. Русск. астр. об-ва, в. 23, 1921.
127. Теоретическая астрономия с приложением таблиц, Изд-во «Mathesis», Одесса, 1920, стр. 1—100 + 1 вклейка.
128. Формула для вычисления квадратур по способу Коуэля и Кромелина, Циркуляр Одесск. астр. обсерв., № 3, 1921, стр. 1.
129. Средние элементы орбиты α' Geminoium, изд. Одесск. астр. обсерв., Одесса, 1925, стр. 1—12.
130. Построение кривых яркости переменных звезд, изд. Одесск. астр. обсерв., Лекция любителям астрономии, Одесса, 1925, стр. 1—24.
131. Орбита и эфемериды β Aurigae, изд. Одесск. астр. обсерв., Одесса, 1926, стр. 1—13.
132. Harmonic tables for spectroscopic binaries, изд. Одесск. астр. обсерв., Одесса, 1930, стр. 1—8.
133. Гармоні́йні таблиці для спектрально-подвійних зір, вид. Одеськ. астр. обсерв., 1930, стр. 1—8.
134. Гармонический анализ. Математические и астрономические таблицы С. П. Глазенапа, Изд-во АН СССР, Л., 1932, стр. 176—180.
135. Курс теоретической астрономии (Определение орбит планет и комет при помощи счетных машин), Гостехиздат, М.—Л., 1940, стр. 1—198.

Популярные статьи и отчеты

136. Отчет заведующего астрономической обсерваторией и д. экстраординарного проф. А. Я. Орлова за 1913 г., Одесса, 1914, стр. 1—4.
137. Отчет о командировке проф. А. Я. Орлова в Петроград и Казань зимой 1915 и 1916 гг., Записки официального отдела Новоросс. ун-та, Одесса, 1916, стр. 1—3.
138. Что такое полюс и где он? Газ. «Красный Крым» от 11 августа 1937 г.
139. Скорость света, «Природа», № 1, 1944, стр. 12—25.
140. Полтавская гравиметрическая обсерватория Академии наук УССР, Труды Полт. гравиметр. обсерв., т. III, Изд-во АН УССР, 1950, стр. 3—12.