

H. C. Merriam

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



Г. И. Игнациус

ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ
СТЕКЛОВ

1864—1926



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1967

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
И. Б. ПОГРЕБЫССКИЙ

ОТ АВТОРА

Дать читателю представление о жизни и творчестве замечательного ученого и деятеля русской культуры Владимира Андреевича Стеклова — задача нелегкая. Интересы его были весьма разнообразны, они распространялись как на сферу науки, прежде всего математики и физики, так и на художественную литературу (Владимир Андреевич не только хорошо знал ее, но и сам был писателем-популяризатором) и на искусство — он был прекрасным певцом и знатоком музыки. Кроме того, со студенческих лет он серьезно интересовался историей, прежде всего историей русской культуры. Самостоятельно вырабатывая свое мировоззрение, он изучал и различные философские системы.

Основные научные труды Стеклова относятся к одной из самых сложных областей математики — математической физике, а также и к некоторым вопросам механики. Чтобы охарактеризовать с наибольшей полнотой его исследования лишь по математической физике, пришлось бы составить объемистый трактат, доступный к тому же лишь узкому кругу специалистов.

Мы сочли своей задачей освещение основных научных исследований Стеклова, которые, по мнению историков математики и его знаменитого учителя А. М. Ляпунова, являются наиболее значительными в творчестве Владимира Андреевича. Это вопросы разложения данной функции по фундаментальным функциям в связи с решением задач математической физики, а также теория замкнутости. В качестве введения приведен в основных чертах метод разделения переменных Фурье. Изложение последнего метода одновременно явилось и историко-математическим экскурсом в область начального, но весьма важно-го периода развития математической физики.

В большинстве случаев математические вопросы излагались по следующей схеме: пояснялась сущность поставленной задачи и ее значение, затем давалась общая характеристика решения без подробных выкладок. Рассмотрены, но более кратко, и исследования Владимира Андреевича по механике.

Математические вопросы излагались в доступной форме, и мы надеемся, что они будут понятны широкому кругу людей, любящих математику и имеющих начальные сведения по математическому анализу.

Изложение в этой книге основывается на документальных материалах, неоднократно привлекаются рассказы о жизни Владимира Андреевича Стеклова его ученика и друга, известного математика, академика Владимира Ивановича Смирнова. Выражаю ему глубокую признательность.

Приношу искреннюю благодарность И. Г. Башмаковой, З. К. Новокшановой-Соколовской за их замечания и советы по тексту рукописи, Е. П. Ожиговой за ценные предложения и существенную помощь при подготовке рукописи к печати, а также сотрудникам Ленинградского архива Академии наук и сотрудникам Отдела редких книг Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина, проявившим внимание к данной работе и оказавшим мне большую помощь.

В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ

1

На том месте, где сливаются Волга и Ока, на правом, высоком берегу Волги, начиная с XIII в. стал разрастаться богатый город, Нижний Новгород. Он сделался оплотом против татарских нашествий на востоке России. В XVI в. нижегородцы закончили строительство каменного кремля. У его стен не раз останавливали и отбрасывали назад татарские полчища: «Ничто же сотвориша, отыде вспять», — по словам летописца.

Вскоре Нижний Новгород становится одним из крупнейших торговых городов России. В начале XVII в. нижегородцы возглавили мощное народное движение за освобождение русской земли от польско-шляхетских захватчиков. Нижегородское ополчение, руководимое посадским человеком Козьмой Мининым и князем Пожарским, сыграло решающую роль в разгроме поляков под Москвой в августе 1612 г.

Уроженцы Нижнего Новгорода вписали ряд славных страниц в историю русской культуры. В Нижнем родились выдающийся механик и изобретатель Иван Кулибин, великий геометр Николай Лобачевский и революционный демократ Николай Добролюбов.

В 70-е годы прошлого века Нижний Новгород был самым большим, а по мнению нижегородцев — и самым красивым городом на Волге. Старинные стены кремля красноватым пояском окаймляли городские холмы, то возвышаясь над их откосами, то сбегая вниз, к Волге.

Стены эти были заброшены — уже более двух веков они не служили защитой от вражеских нашествий. Но внимательный наблюдатель, глядя на эти стены, заметил бы, что в них теплится жизнь. Под самыми крышами башен ютились ласточки. Иногда внутри одной из башен слышались детские голоса. Несколько мальчиков, забравшись на самый верх, перебегали по поперечным балкам,

балансируя над двадцатиметровыми провалами. Первым всегда пробегал их вожак, мальчик лет двенадцати, Володя Стеклов. Ничто его не останавливало — ни темнота, ни провалы, ни порывы сквозного ветра, ни сухой треск крыльев вспугнутой летучей мыши, кружащейся над самой головой.

Много времени, свободного от школьных занятий, проводил Володя на крепостных стенах и в башнях. Часто он сидел там и в одиночестве, смотря на заволжские просторы сквозь полуразрушенную бойницу. Он знал, что за самой дальней далью, где небо сходится с землей, тянутся бескрайние просторы, шумят леса, а еще дальше — плещутся волны морей. И он знал, что есть города побольше, чем Нижний. Среди них есть и знаменитая столица, Петербург, где стоят огромные, чудесные дворцы и самые красивые памятники.

Мальчик Володя, отважный исследователь древних стен нижегородского кремля — это будущий Владимир Андреевич Стеклов, академик, знаменитый математик и неутомимый деятель науки. Ему и будет посвящен наш рассказ.

2

В Нижегородской губернии, в смежных уездах — Лукояновском и Сергачском, еще в начале нашего века сохранились предания об одном справедливом разбойнике, носившем прозвище «Поп Рогожа». Он жил во времена Пугачева и был простым мужиком из села Починок (позднее ставшего заштатным городком). Доподлинно не известно, носил ли Рогожа только прозвище попа или был самовольно «поставлен в попы» местными жителями. Он был атаманом разбойничьей шайки и вместе со своими единомышленниками разъезжал в кибитке, крытой рогожей, откуда и пошло его прозвище «Поп Рогожа». Это были особые разбойники — они грабили только богатых, а захваченное имущество раздавали бедным. За свою справедливость и кристальную честность атаман получил еще другое прозвище — «Стеклов». От него и пошел род Стекловых.

Первый Стеклов был грозным защитником крестьян от помещиков. Если в каком-либо селенье случалось бедствие — пожар или мор скота, он тотчас же рассылал окрестным помещикам приказ доставить в определенное

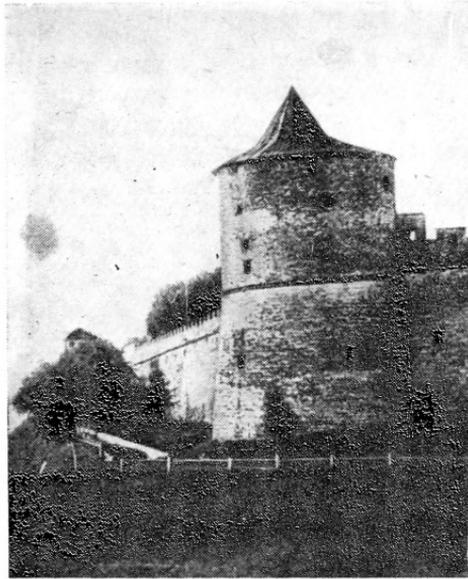


Нижний Новгород. Общий вид кремля

место назначенное количество муки или скота или леса, смотря по надобности. Редко кто решался ослушаться его приказа — на ослушников обрушивалась суровая кара. Рогожа выезжал в кибитках со своими приверженцами и нападал на ослушников. Все имущество непокорного помещика отбиралось, а усадьба сжигалась. В случае сопротивления не было пощады ни семье помещика, ни его дворне. Все окрестное крестьянское население горой стояло за удалого героя поволжских лесов. Власти не могли ничего с ним поделать и говорят, что он прожил до глубокой старости, окруженный уважением и почетом.

Сын Попа Рогожи, Федор Стеклов, был уже обыкновенным священником в селе Апраксино Сергачского уезда Нижегородской губернии. О нем известно, что дожил он до ста девяти лет и что уже в столетнем возрасте он обучал грамоте своего внука Андрея. Сын Федора Стеклова, Иван Федорович Стеклов, был священником в заштатном городе Починок. Он умер в 1832 г.

Сведения о молодых годах Андрея Ивановича Стеклова, сына священника Ивана Федоровича и отца знаменитого математика Владимира Андреевича Стеклова, записанные со слов последнего, мы находим в статье профессора П. М. Никифорова, друга Владимира Андреевича.



*Нижний Новгород.
Коромыслова башня*

«Андрей Стеклов окончил первым студентом Нижегородскую духовную семинарию и был назначен казенным стипендиатом в Казанскую духовную академию; помимо блестящих способностей к наукам он обладал, так же как и его братья, великолепным и могучим голосом. Андрей Иванович Стеклов не чувствовал склонности к духовному званию и, будучи определен в духовную академию, прилагал все старания, чтобы перейти в университет, причем, исчерпав все легальные возможности, он пускался на хитрости вроде, например, писания богоотступнических сочинений, в надежде, что его исключат за них из академии. Но и это не помогало; на Андрея Ивановича налагались епитемии, а из академии его не отпускали. Таким образом, стесненным обстоятельствами и гонимый материальной нуждой, Андрей Иванович вынужден был принять духовное звание, и по окончании академии (в 1854 г.) получил место преподавателя русской истории и древнееврейского языка в Нижегородской духовной семинарии».

В 1861 г. Андрей Иванович Стеклов женился на Екатерине Александровне Добролюбовой, сестре знаменитого критика и общественного деятеля Николая Александровича Добролюбова.

Отец Николая и Екатерины Добролюбовых, нижегородский священник Александр Иванович Добролюбов (род. в 1812 г.), был сыном сельского дьякона. Благодаря способностям и трудолюбию, он окончил по первому разряду Нижегородскую духовную семинарию. После ее окончания, в двадцатилетнем возрасте, он получил место учителя греческого языка, «священной истории», арифметики и нотного пения в Нижегородском духовном уездном училище.

В 1834 г. Александр Иванович Добролюбов женился на Зинаиде Васильевне Покровской, дочери нижегородского протоиерея. В том же году А. И. Добролюбов был «рукоположен во священника» и стал приходским священником Никольской церкви в Нижнем Новгороде.

Всю свою жизнь, протекшую в этом же городе, Александр Иванович много работал. Кроме основной своей должности, он занимал должность сотрудника попечительства о бедных духовного звания, выполнял разные поручения по ревизии и т. д.

Несмотря на свою занятость, Александр Иванович много читал и не только книги богословского содержания, но и множество «светских книг». Он собрал библиотеку, составившую более 650 томов. Такая библиотека была редкостью для провинциального города того времени. Его старший сын, знаменитый впоследствии Николай Александрович Добролюбов, горячо любил и почитал своего отца, хотя со стороны казалось, что тот весьма строг по отношению к своим детям. Одна из его дочерей, Екатерина, так вспоминает о дружбе между отцом и сыном: «Помню, когда мы входили в кабинет отца, всегда мы видели там его [Николая] — он или читал что-нибудь отцу, или разговаривал с ним».

Человек более передовых общественных взглядов, чем люди окружающей его «духовной» среды, Александр Иванович был нелюбим многими представителями духовного звания, но зато пользовался большой любовью прихожан.

Огромную заботу о своем многочисленном семействе проявляла мать, Зинаида Васильевна. Муж ее старшей дочери, Антонины Александровны, Михаил Алексеевич Костров, так характеризует ее в письме к Николаю Гавриловичу Чернышевскому, написанном в конце 1861 г.: «Это была умная и прекрасная женщина во всех отношениях, и не даром о ней и доселе ...все родные и знакомые так много жалеют». По воспоминаниям самой Антонины Александровны, Зинаида Васильевна сама вела все домашнее хозяйство и содержала дом в необыкновенном порядке. Она сама обучала грамоте своих сыновей и дочерей.

Первым ребенком в этой семье был Николай Добролюбов, старший брат Екатерины Александровны, матери В. А. Стеклова.

Теперь обратимся к жизни семьи Добролюбовых, начиная с того момента, когда Николай Добролюбов, выйдя из последнего класса Нижегородской духовной семинарии, отправился в 1853 г. в Петербург, где должен был поступить в Духовную академию.

Не явившись на экзамен в эту академию, Николай Александрович успешно выдержал все испытания в Главный педагогический институт и с осени 1853 г. стал студентом этого института. Вскоре он начинает печататься в журналах. В 1856 г. Добролюбов знакомится с Чернышевским и становится постоянным сотрудником передового журнала «Современник». С этого же времени начинается его литературная известность.

В марте 1854 г. умирает Зинаида Васильевна Добролюбова, а в августе того же года и ее муж, Александр Иванович. Восемнадцатилетний Николай Добролюбов, незадолго до смерти отца приехавший в Нижний на каникулы, становится старшим в осиротевшей семье, в семье из пяти сестер и двух его братьев.

В эти дни его сестрам-близнецам, Антонине и Анне, было по тринадцати лет, Екатерине одиннадцать лет, Юлии — восемь, братьям: Владимиру — пять лет, Ивану — три года. Кроме того, в семье была новорожденная девочка, Елизавета. Ее появление на свет и было причиной смерти их матери.

Вот что писала, вспоминая об этом времени, Екатерина Александровна Стеклова Николаю Гавриловичу Чернышевскому в 1889 г.: «Смутно припоминаю похороны

Н. А. Добролюбов



отца — на всех нас детей легла какая-то бессознательная паника: мы не могли, конечно, сознавать наше горе, но чувствовали что-то тяжелое, угнетающее, какой-то конец нашему мирному детскому житью. Помню, как брат в то время часто обнимал то одного, то другого из нас, как-то утешал, что-то говорил. Затем наша семья разъединилась: нас разобрали по разным домам».

Материальное положение семьи было очень тяжелым. Николай Добролюбов стал искать в Петербурге частные уроки. Вскоре он смог, живя очень экономно и не бросая института, помогать деньгами своим сестрам.

Катенька Добролюбова недолго оставалась в одном городе со своими родными. В январе следующего, 1855 г., ее отвезли в Симбирск, где она была определена, «с содержанием на казенный счет» в Симбирский духовный пансион для девушек-сирот. Николай Добролюбов так высказался об этом семейном событии в письме к своей тетке Фавсте Васильевне: «Конечно жалко, очень жалко отпустить этого маленького, свеженького, веселенького ребенка, — после домашней жизни, где она была окружена вниманием, любовью, снисхождением родных, — тяже-

ло отпускать ее,— одну, с незнакомыми, в чужой город, неведомое училище,— на все жизненные испытания и лишения, без надежды, в продолжение нескольких лет, увидеть ее, утешить, ободрить, подкрепить... Я не чета ей, могу похвалиться и пренебрежением жизненных лишений и горестей, но и я на себе испытал горесть одинокой жизни в незнакомом кругу, не видя близкого человека, не имея с кем поговорить о том, что наполняет сердце... Но наша жизнь осуждена на лишения, на страдания... Сердце мое сжимается и слезы навертываются на глазах при мысли о том, сколько горя ждет бедную Катеньку нашу; но таково наше положение, что невозможно устроить ее лучше...»

Невесело проходила на чужой стороне, в монастырском пансионе, жизнь девочки-сироты. Но она была терпелива и ласкова с подругами.

«Дружна я, милый братец, со всеми, все меня любят»,— пишет она в Петербург брату в конце первого лета, проведенного в пансионе. Но в этом же письме говорится и о другой стороне ее жизни: «Теперь я Вам скажу, что у меня от этой негодной золотухи все лицо опухло и я сижу в больнице». И далее: «Теперь спрошу Вас, кто Вам пишет, что моя болезнь опасна; эта болезнь — золотуха обыкновенная; теперь я принимаю капли от этой золотухи».

В ноябре того же 1855 г. Николай Добролюбов пишет Катеньке из Петербурга: «Ты, я думаю, много отстала от своих подруг в продолжение своей болезни; но для тебя не трудно будет догнать их, ведь ты у нас всегда была умненькая девочка». Это письмо старший брат заканчивает так: «Прощай моя красавица, моя голубушка, Катенька».

Эти похвалы — не только слова старшего брата, сказанные для того, чтобы поддержать оторванную от семьи, да еще и больную девочку. Из семейной переписки видно, что среди сестер Катенька Добролюбова особенно выделялась умом и красотой.

В следующем, 1856 г., она ездила лечиться в Самару, на Сергиевские серные воды. После этого, в конце лета, она писала брату: «Там очень весело, милый братец. Какой прекрасный большой сад и галерея для тех, которые приезжают туда лечиться. Но после мне так наскучило все это, что я со слезами шла пить эту противную серную

воду и принимать серные ванны. Теперь мне, слава богу, получше; верно мне помогли серные ванны».

Со временем дела Катеньки пошли на лад. «Противная золотуха» постепенно проходила, а учение ее шло неплохо.

В августе 1858 г. пятнадцатилетняя Катенька покидает сиротский пансион и переезжает в Нижний. Там она живет в семье своей старшей сестры Антонины, недавно вышедшей замуж. Причины этой перемены видны из письма к ней брата от 2 августа 1858 г.: «Ты не хочешь оставаться в симбирской епархии, и, по моему мнению, моя милочка, ты делаешь хорошо. Довольно было того, что тебя воспитывали, когда ты не могла учиться дома. А теперь тебе вовсе нет надобности стеснять других, которые беднее тебя и более нуждаются в устройстве своей судьбы. А между тем и тебе гораздо лучше отдохнуть после учения, пожить на свободе, посмотреть на людей и, если выходить замуж,— то по своей охоте и на своей стороне».

11 августа того же года один из родственников Николая Добролюбова пишет ему в Петербург:

«Катенька уже в Нижнем; она такая полная и высокая, как Ниночка¹... Катенька очень много знает и мило рассказывает свое знание».

Через три года восемнадцатилетняя Катенька Добролюбова выходит замуж за Андрея Ивановича Стеклова. Вот что она пишет еще до замужества брату:

«20 сентября 1861 года.»

Наконец исполнилось мое желание, добрый незабвенный брат мой. Я выхожу замуж за того, кого давно уже выбрало мое сердце. Я счастлива! Он точно такой, какого желала я. Я люблю его и чувствую, что не буду раскаиваться в том, что так безотчетно полюбила его. Он меня любит!.. Мы будем счастливы. Надеюсь, надеюсь несомненно, что ты, добрый брат мой, от души порадуешься моему счастью. Когда будет наша свадьба, еще не решено; женихам нашим хочется сделать вместе².

Тебя, милый, добрый брат мой, не смеем просить приехать, хотя все без исключения истинно желали бы этого. Ниночка, слава богу, поправилась. Михаил Алек-

¹ То есть Антонина, ее старшая сестра.

² Одновременно с Екатериной замуж выходила ее сестра Анна.

сеевич¹ ожидает от тебя письма. Анюта весела и спокойна. Андрей Иванович просил меня передать тебе от него глубокое почтение; он уважает тебя и желает после свадьбы вести с тобой переписку.

Право не знаю, что еще написать тебе; поверь, что не могу решительно писать больше ничего, как только то, что я счастлива. Прощай. Не забывай любящую тебя всем сердцем сестру твою Е. Д.»

Вскоре после этой свадьбы старшая сестра Кати, Антонина, писала Николаю Добролюбову в Петербург:

«Теперь молодые наши очень веселы. Катя в особенности довольна своим мужем, говорит, что она очень счастлива и теперь не позавидует никакой царице; ее желание исполнилось».

В те дни сироты, окончившие пансионы при женском монастыре обычно не «выходили», а «выдавались» замуж за семинаристов, окончивших курс, будущих священников. И этим «распределением» одиноких девушек ведал местный архиерей. Такая участь готовилась и Катеньке Добролюбовой. Естественно, что девушка с умом и характером не могла не противиться такому решению ее судьбы.

«Катенька наша ни за что не хочет выйти за духовного; уж не знаю, как с нею сладит симбирский архиерей, а только, кажется, будет трудно». Так писала Николаю Добролюбову близкий друг его семьи, Софья Алексеевна Пальчикова, ездившая с Катей на Сергиевские серные воды.

Девушка, сумевшая отстоять свое счастье и соединившая свою жизнь с жизнью любимого человека, искренне могла сказать, что «теперь не позавидует никакой царице». И хотя Андрей Иванович и принадлежал к числу «духовных», он был человеком с выдающимися способностями и с передовыми, для своей среды и времени, взглядами.

Счастливое начало новой жизни Екатерины Александровны вскоре омрачилось горем. Не прошло и полутора месяцев после ее замужества, как в Петербурге 17 ноября 1861 г. умер ее любимый старший брат Николай Александрович Добролюбов.

¹ Муж старшей сестры Антонины, или Ниночки,

Всего около пяти лет, с 1857 по 1861 г., продолжалась общественная и литературная деятельность Н. А. Добролюбова. И тем не менее она оказала мощное влияние на развитие русской общественной мысли и русской культуры. Характеристика творчества Добролюбова общеизвестна. Нам бы хотелось только привести оценку Добролюбова, данную ему Н. А. Некрасовым в его надгробном слове: «В Добролюбова во многом повторился Белинский — то же влияние на читающее общество, та же принципиальность и сила в оценке явлений жизни, та же деятельность и та же чахотка».

С необычайной силой звучат знаменитые слова Некрасова, посвященные памяти Добролюбова:

Но слишком рано твой ударил час,
И вещее перо из рук упало.
Какой светильник разума угас!
Какое сердце биться перестало!

4

Андрей Иванович Стеклов был ученым-историком и педагогическим деятелем и совсем не был похож на представителя так называемого духовного сословия. По своему характеру он был замкнут, малообщителен и отличался крутым нравом. Его слово было твердым и веским. Но под его суровой внешностью скрывалась добрая и любящая душа.

Ко времени своей женитьбы А. И. Стеклов уже имел семилетний опыт преподавателя истории, а в 1868 г. был назначен ректором Нижегородской духовной семинарии. В доме Стекловых была обширная библиотека; в ней было собрано много книг по истории и произведений художественной литературы.

9 января 1864 г. (28 декабря 1863 г. по ст. ст.) в семье Андрея Ивановича и Екатерины Александровны Стекловых родился первый ребенок — сын Владимир.

В доме молодых Стекловых царствовал дух передовых, освободительных идей 60-х годов, в особенности идей Чернышевского и Добролюбова. Имена Николая Гавриловича Чернышевского и «дяди Коли» произносились с благоговением не только в семье Стекловых, но и в кругу их близких нижегородских знакомых. Сам Владимир

Андреевич вспоминал, что первым стихотворением, выученным им со слов матери, когда он еще не умел читать, было знаменитое стихотворение Добролюбова:

Милый друг, я умираю
Оттого, что был я честен;
Но зато родному краю
Верно буду я известен.
Милый друг, я умираю,
Но спокоен я душою...
И тебя благословляю:
Шествуй тою же стезею.

В 1874 г., в десятилетнем возрасте, Володя Стеклов, уже хорошо подготовленный, поступил в первый класс Нижегородского александровского дворянского института¹. К этому времени у Володи уже были три младшие сестры: семилетняя Вера, пятилетняя Надежда и трехлетняя Зинаида. Так же как и сыну, Андрей Иванович пожелал впоследствии дать дочерям светское, а не духовное образование; все три девочки учились в гимназии.

В первые годы учения различные склонности боролись в душе Володи, очень способного, живого, предприимчивого мальчика.

Дом был полон воспоминаний о дяде Коле. Володя постоянно видел его фотографии и часто слышал о нем рассказы матери. Ему казалось, что он всюду видит его высокую, худую, мрачноватую фигуру, с глазами, глубоко спрятанными за стеклами очков. Он знал, что дядя Коля стал знаменитым, потому что много читал и работал. И когда Володя, в тишине отцовской библиотеки, засиживался за книгами, образ дяди, живший в его душе, был особенно близок ему.

Но часто потребность в движении, необычайная склонность к самостоятельности и живость брали верх, и Володя много времени проводил на воздухе, «упражняясь во всевозможного рода играх и забавах спортивного или гимнастического характера, что, конечно, весьма

¹ Этот институт частично содержался на средства нижегородского дворянства. Обучение в нем происходило по программам гимназий.

способствовало укреплению здоровья и нервной системы, но отнюдь не успешному прохождению курсов» (так вспоминал об этом времени сам Владимир Андреевич)¹.

Мы уже видели Володю, балансирующего высоко в воздухе внутри старой кремлевской башни. Он предводительствовал удалой ватагой городских мальчишек во всех их мероприятиях.

Весной Волга возле Нижнего разливается в ширину километров на пять, и тогда, стоя на высоком городском берегу, едва можно различить ее отдаленный луговой берег. Когда Володя глядел на этот берег, освободившийся от снега, чуть зеленеющий сквозь дымку, он манил его, как неведомая земля манит к себе открывателей.

Володя бывал на другом берегу во время семейных пикников. Но он с большей охотой переправлялся через Волгу без взрослых, со своими смелыми приятелями, чтобы вволю порыскать по лугам и оврагам.

Младшие сестренки иногда обсуждали между собой похождения старшего брата. Бывало и так, что средняя, покачивая косичками, уверяла старшую, что «Володька любит пожары, а мама говорит, что это совсем не хорошо». В самом деле, когда в городе, а чаще — на его окраинах, — разгорается пожар, кто может устоять на месте? Тревожно бьет колокол, по вечерним улицам с факелами, со звоном несутся пожарные тройки, огнем горят каски пожарных. Володю словно подмывает какое-то вдохновение, и он мчится быстрее других, словно «по тревоге». От зловещего, кипящего треска сухого дерева, пожираемого огнем, от нестерпимого жара, от дождя взлетающих искр захватывает дух. Володя сразу же берется за работу, таскает ведра с водой, качает помпу. Поработав несколько раз на пожарах, Володя становится одним из самых способных добровольцев, и вот уже сам брендмейстер замечает толкового, энергичного мальчика и поручает ему руководство группой подростков, сбегających на пожар.

Есть сведения о том, что много лет спустя Владимир Андреевич любил вспоминать похождения и шалости

¹ Здесь и в дальнейшем все автобиографические замечания В. А. Стеклова, относящиеся к его детству и молодым годам, приводятся по «Выдержкам из моего дневника» (Архив АН СССР, ф. 162, оп. 3, № 195).

своего детства. Он считал, что они развивали в нем необходимые физические качества.

Отец Володи, строгий, но умный и опытный педагог, в свое время придерживался такого же мнения. Он не сдерживал инициативу мальчика, считая, что в нем должен свободно развиваться дух находчивости, смелости и решительности.

В двенадцать лет Володя пережил свою первую любовь. Предметом этой любви стала Соня, его троюродная сестра по матери. Она была года на три старше Володи. Володя делал вид, что терпеть не может девчонок, а Соню в особенности. Часто они поддразнивали друг друга, а иногда даже дрались.

«По-прежнему я старался показать совершенное безразличие к „женскому полу“, — писал позднее Владимир Андреевич, — но бес любви засел в мою душу... Она [Соня] заполнила всю мою детскую душу. При мысли о ней сердце колотилось, я чувствовал, как сейчас помню, необъяснимый трепет при воспоминании о ней и жил ожиданием ее прихода к нам... тогдашние полудетские ощущения чередовались периодически: то они совсем замирали, и я как бы забывал свои недавние трепетания, то снова воскресали с новой силой...»

В свои первые школьные годы Володя учился посредственно, и то лишь благодаря своим исключительным способностям. Уже взрослым он так вспоминал об этих временах: «Уроков никогда не готовил, за пять минут до урока узнавал „что задано“ и кое как прочитывал или пользовался объяснением более прилежных товарищей. Не стеснялся и „списать“ при случае и воспользоваться „подсказкой“. Все „вывозило“, и я переходил из класса в класс, нигде не оставаясь на второй год. Только при переходе из 4-го в 5-й едва не застрял, но и то все-таки выкрутился. Так дополз я до 6-го класса, в сущности ровно ничего не зная».

Но наконец наступил крутой перелом в отношении мальчика к учению. В своих воспоминаниях Владимир Андреевич пишет об этом: «Я как бы очнулся. Мимоходом, за обедом, сказанное одно слово отца при маме и страхе, назвавшего меня по какому-то поводу неспособным шалопаем, сразу меня образумило.

Это было как раз перед каникулами, при переходе из пятого класса в шестой. С этого момента, немного поздно,



*Нижний Новгород. Александровский институт.
Здесь учился В. А. Стеклов*

правда, я решил начать „учиться“. Ткнулся в арифметику, алгебру, геометрию, в латинские и греческие грамматики и к ужасу своему убедился, что я ровно ничего не знаю из пройденного за пять классов. В буквальном смысле слова ничего! И я решил сейчас же, за каникулы, пройти и изучить все самостоятельно к началу учебного года.

Надо сказать, что к этому времени и учителя института, признававшие мои способности, по-видимому, потеряли надежду на то, что я могу перестать бездельничать.

Карать им меня не удавалось, я кое-как выворачивался не хуже других учеников, благодаря памяти и ловкости; но они стали относиться ко мне как к неспособному лентяю. Но мне пришлось их удивить неожиданно и сразу. За лето я успел основательно пройти снова все предметы первых пяти классов. Изучил все тонкости латинских и греческих грамматик, занялся со рвением решением задач по математике; другие предметы (история, география) дались совсем легко; занялся и немецким языком. При первом же ответе в шестом классе удивил прежде

всего учителя немецкого языка, Аллендорфа, очень строго и уважаемого всеми немца, исполнявшего обязанности инспектора института. Помню, после моего ответа, он задал вопрос, обращаясь ко всему классу: „Что за чудо случилось со Стекловым? За четыре года я от него такого ответа не слыхивал!“ Это меня и порадовало и раззадрило, хотя я ответил на его вопрос полным молчанием, думая про себя: „Впредь ничего дурного и не услышишь или услышишь еще лучше!“

К концу первой четверти я уже во всех отношениях „исправился“ и оказался вторым учеником в классе (после Моржова, шедшего первым с первого класса института). В седьмой класс перешел уже с наградой, в седьмом классе сравнялся с Моржовым и одновременно перешиб его, став первым, а он — только вторым! В восьмой класс перешел с первой наградой».

Дело началось с самолюбивого желания показать, что он не хуже других. Но вскоре в мальчишке зародился и настоящий интерес к науке. Чтобы представить себе эту новую полосу в развитии Володи Стеклова, приведем рассказ, записанный со слов самого Владимира Андреевича его другом, профессором П. М. Никифоровым. Одновременно читатель получит и представление о том, как своеобразно проявлялся интерес к науке в русской провинции 70-х годов прошлого века. П. М. Никифоров пишет [VII]:

«Серьезное увлечение математикой и физикой началось у Владимира Андреевича с шестого класса гимназии; это увлечение поддерживалось в нем преподавателем В. В. Малининым, о котором Владимир Андреевич всегда вспоминал как об отличном педагоге¹. Не довольствуясь теми опытами, которые В. В. Малинин разрешил ученикам производить по вечерам в физическом кабинете института, Владимир Андреевич завел у себя на дому собственную лабораторию, встретив в этом деле ревностного единомышленника и помощника в лице своего дяди по отцу, „отца Ивана“, священника одной из церквей на окраине Нижнего. Эти два друга, из которых одному было

¹ Всеволод Васильевич Малинин был преподавателем средних школ в Нижнем Новгороде. Известный педагог-математик Александр Федорович Малинин, работавший преимущественно в Москве и написавший ряд учебников в сотрудничестве с К. П. Бурениным, — однофамилец В. В. Малинина.

17 лет, а другому под пятьдесят, с таким увлечением предавались занятиям в своей лаборатории, что отец Иван совсем забросил свои богослужения, поручив их вместо себя заштатному попу. Нужно сказать, что „дядя Иван“ был одним из числа многих русских самородков, которые в иных внешних условиях оказались бы, быть может, выдающимися инженерами или учеными; но вследствие строптивного нрава и материальной нужды „дядя Иван“ так и остался до конца своих дней провинциальным священником, используя однако всякий представлявшийся ему случай, чтобы удовлетворить свое призвание к инженерному делу: так, назначенный после семинарии диаконом в одно нижегородское село, он устроил там поташный завод и слесарную мастерскую с токарным станком. Переведенный впоследствии в Нижний Новгород, он устроил у себя на квартире механическую мастерскую и поддерживал связь с поволжскими заводами, вызывая на себя постоянные нарекания со стороны епархиального начальства, которое было конечно осведомлено об этих посторонних занятиях отца Ивана, не оставлявших ему времени для несения служебных обязанностей. С этим-то бескорыстным и пламенным поклонником науки Владимир Андреевич совместно изучил „Основы химии“ Менделеева, стараясь проделать возможно больше опытов, не всегда, однако, кончавшихся благополучно. Вскоре к ним присоединился еще один компаньон, Иван Александрович Добролюбов, дядя Владимира Андреевича со стороны матери. Это был молодой человек 22 лет, приехавший в Нижний повидаться с родными после окончания курса в Нью-Йорке в известном Корнельевском институте. Силач, спортсмен и наряду с тем великодушный знаток математики и физики, он сразу покорила сердца обоих друзей и дальнейшие их занятия протекали уже под его руководством».

Об этом периоде нижегородской жизни В. А. Стеклова имеется следующая его запись:

«Завел у себя в комнате целую лабораторию с физическим кабинетом; устроил самодельную электрическую машину, лейденские банки, сам изготовлял элементы, производил всякие химические, разумеется элементарные опыты (сам открыл газ, мне не известный, который оказался, конечно, известным эйдхлорином), увлекся пиротехникой. Бросил праздное знакомство со множеством

товарищей, которые постоянно до этого наводняли наш дом, сошелся с немногими, которые также интересовались науками, т. е. главным образом математикой, физикой, химией».

Перед окончанием института, в 1880 г., Володя Стеклов стал проявлять, как он сам отметил впоследствии, «признаки вольнодумства».

В те времена, незадолго до убийства народовольцами в 1881 г. Александра II, в передовых кругах интеллигенции усилились революционные настроения. Царское правительство предприняло ряд мер, направленных на усиление политической опеки правительства над учебными заведениями. Их администрация принялась тщательно следить за тем, чтобы в среду молодежи не проникла «крамола».

В семье Стекловых, как и во многих семьях того времени, возникали горячие политические споры. К ним часто заходил один из родственников семьи, священник Василий Петрович Рождественский, живший неподалеку. Он «с пафосом, бия себя в перси, восхвалял катковскую мудрость¹ и громил нигилистов и социалистов», — вспоминал позднее Владимир Андреевич. «Отец почти не спорил с ним, но иногда останавливал его красноречие коротким замечанием: „Будет тебе вздор нести, Василий, надоело!“»

Порой, когда Василий Петрович бывал «в менее восторженном настроении», отец Володи все же вступал в беседу с этим шумливым родственником. Во время одной из таких встреч Андрей Иванович, только что получивший свежий номер «Русской старины», прочел вслух помещенное там стихотворение Алексея Константиновича Толстого «История Государства Российского от Гостомысла до Тимашева»². Эпиграфом к этому стихотворению взяты известные слова из древней летописи Нестора: «Вся Земля наша велика и обильна, а наряда в ней нет». Это сатирическое стихотворение начинается так:

¹ М. Н. Катков, публицист, поборник монархической идеологии, с ожесточением выступавший против передовых направлений в общественной жизни и литературе 70—80-х годов.

² Гостомysl, по некоторым сведениям, был первым старейшиной в Новгороде после его основания в IX в. А. Е. Тимашев — с 1868 г. министр внутренних дел. Усилил меры, направленные против свободы печати,

Послушайте ребята,
Что вам расскажет дед.
Земля наша богата,
Порядка в ней лишь нет.

Далее, в великолепных легких стихах, дана убийственно-насмешливая характеристика русских монархов, начиная с древних времен.

Володя был в восторге от этих стихов. Особенно ему понравились и запомнились куплеты о Екатерине II:

Какая ж тут причина
И где же корень зла,
Сама Екатерина
Постигнуть не могла.

«Madame, при вас на диво
Порядок расцветет»,—
Писали ей учтиво
Вольтер и Дидерот.

«Лишь надобно народу,
Которому вы мать,
Скорее дать свободу,
Скорей свободу дать».

«Messieurs,— им возразила
Она: «vous me comblez»¹
И тотчас прикрепила
Украинцев к земле.

Совершенно неожиданно Володе пригодилась эта саркастическая оценка правления Екатерины. Происшествие, связанное с этим, было (лет через сорок) так искусно и красочно описано самим Владимиром Андреевичем в его записках, что мы с большим удовольствием целиком приводим его слова.

«Случайно в это время, на так называемом „пробном испытании“, нам была в институте задана тема: „Великий век был век Екатерины“. Упомянутый выше куплет сразу окрасил все мои исторические сведения о веке Екатерины в определенный цвет далеко не уважительного к „Ея Ве-

¹ Вы мне льстите (*франц.*).

личеству“ отношения, и я, без всякой предвзятой мысли, провел в своем сочинении мысль, что век Екатерины только с виду был великим, на деле чуть ли не заканчивал собой крушения Петровских реформ.

Расписал все это я от чистого сердца, отнюдь и не помышляя, что я проявляю этим политическое вольнодумство. Велико было мое удивление, когда после прочтения наших сочинений директор Шапошников, войдя в класс, остановился около доски, сложил на груди руки, поплевал по привычке на левую сторону, долго и внимательно посмотрел на меня и начал: „Ах, Стеклов, Стеклов! Не ожидал, не ожидал!“ Я пришел в крайнее смущение. Чего он не ожидал от меня, что такое я наделал? Я встал и стою в недоумении, а директор продолжает: „Откуда у Вас, нашего лучшего ученика, проявилось вдруг такое вольнодумство, такое недозволенное отношение к Великой Императрице!?“— и пошел, и пошел, и чуть не целый час, то восхвалял ее гений, то осуждал разные фразы из моего пробного сочинения, доказывавшие мою дерзость, мое превратное понимание задач истории, мое легкомыслие и т. д.

В результате своих рацей он изъяснил мне, что мое безошибочное в грамматическом отношении и отличное по стилю сочинение должно быть оценено, и то лишь с крайним снисхождением, баллом 4, дабы этим понижением отметки дать мне „урок“ на будущее, заставить меня вникнуть в мое легкомыслие, устыдиться и отрешиться от него в будущем. Пришел он тут и то, что я в науках пошел по нежелательному пути. До сего времени он и его коллеги рассчитывали, что я займусь философией или историей, что именно здесь мое призвание, а я, меж тем, стал забрасывать языки и увлекаться математикой, физикой да химией. „Быть может, благодаря этому,— говорил он,— и стала проявляться в вас та „вольность мысли“, которую мы давно уже подмечали и которая определенно проявилась, наконец, в вашем сочинении“.

Повторяю, я был весьма озадачен всем этим, но не только не убедился в неправильности своих мнений, значение которых даже плохо и сознавал до полученного выговора и которые, вероятно, так же скоро забыл бы, как и приобрел, но наоборот: „Э, сказал я сам себе, да я, оказывается, имею свои собственные взгляды на исторические события, отличные от взглядов всех других товарищей и их учителей. Я думал раньше, что просто излагаю

выученные на уроках истории факты, подгоняя их под данную тему и больше ничего. Но сам директор доказал мне, что я чуть ли не самостоятельный мыслитель и критик“. И с этого времени пустился все критиковать. Это был как бы первый толчок моего умственного пробуждения, когда я почувствовал себя существом рассуждающим и притом „вольнодумно“. Последнее особенно прельщало меня и поднимало мой дух: я не только рассуждал, но рассуждал вольнодумно и вольнодумству меня никто не научил, я сам дошел до этого, так сказать собственным умом, даже и не подозревая этого.

Вольнодумство скоро распространилось и на религию. До этого я относился к вопросам веры, как большинство окружающих; по привычке верил в господа бога и святых его, ходил в церковь, исполняя машинально все обряды, не задумываясь над сущностью дела; теперь мне сразу показалось недостойным меня такое пассивное отношение к вопросам веры. И здесь я принялся про себя вольнодумничать и критиковать, положив прочное начало будущему полному неверию».

В восьмом классе, ко времени окончания курса в институте, у Володи Стеклова окончательно определились способности и сильная склонность к математике и физике.

Несмотря на то, что директор института Шапошников и влиятельные педагоги уговаривали Стеклова, отличного ученика по древним языкам, избрать для занятий филологию, он твердо решил посвятить себя изучению точных наук. Окончив среднюю школу, В. А. Стеклов в 1882 г. поступил на первый курс физико-математического факультета Московского университета.

СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ

1

В конце лета 1882 г. в Москве на вокзале Казанской железной дороги Володя Стеклов провожал свою семью, переселявшуюся в Крым. Эти проводы долго стояли потом перед его глазами. Второй звонок был сигналом последнего прощанья. Лицо отца, всегда суровое, со следами мучи-

тельной болезни, просияло нежностью, когда он обнял сына, лицо матери стало особенно трогательно прекрасным. Глаза ее светились слезами и улыбкой, о чем-то просили и верили в него. Девочки тянулись к нему с поцелуями. Пятнадцатилетняя Вера и тринадцатилетняя Надя нежно обняли и поцеловали, а младшая Зина, — совсем еще ребенок, — повисла у него на шее. Она горько плакала, плакала за всех и, казалось, не хотела его отпустить.

Поезд тронулся. В открытых окнах желтого вагона второго класса в последний раз мелькнули улыбки и слезы самых дорогих для него людей. Вскоре скрылся и убегающий вдаль хвостовой вагон.

Кончилась детская нижегородская жизнь. В огромной, шумной, незнакомой Москве начиналась новая жизнь студента Владимира Стеклова.

Новая полоса жизни начиналась и для всей семьи Стекловых. Никому из них не придется снова пожить в родном городе, на высоком волжском берегу.

Переезд в Крым был вызван серьезной болезнью отца Володи. Лет за шесть до этого у Андрея Ивановича появилась «брайтова болезнь» — болезнь почек, вскоре принявшая хроническую форму. Нижегородские врачи посоветовали больному переехать для лечения в Крым и там принимать грязи. Но именно эти меры, как выяснилось впоследствии, привели к новым осложнениям тяжелого заболевания.

Чтобы пожить в Крыму, Андрей Иванович перевелся из Нижнего в Симферополь, на освободившуюся должность ректора Таврической духовной семинарии.

Володя вместе со своим нижегородским товарищем С.¹ обосновался в Москве недалеко от университета, в скромном номере гостиницы «Петергоф» на Моховой. Он приступил к учению с самыми серьезными намерениями и вначале не пропускал ни одной лекции, что было редкостью для московских студентов того времени. Володя строился с особым вниманием слушать лекции по своему любимому предмету, физике. Однако его постигло неожиданное разочарование. Вот что писал впоследствии об этом Владимир Андреевич в своих записках.

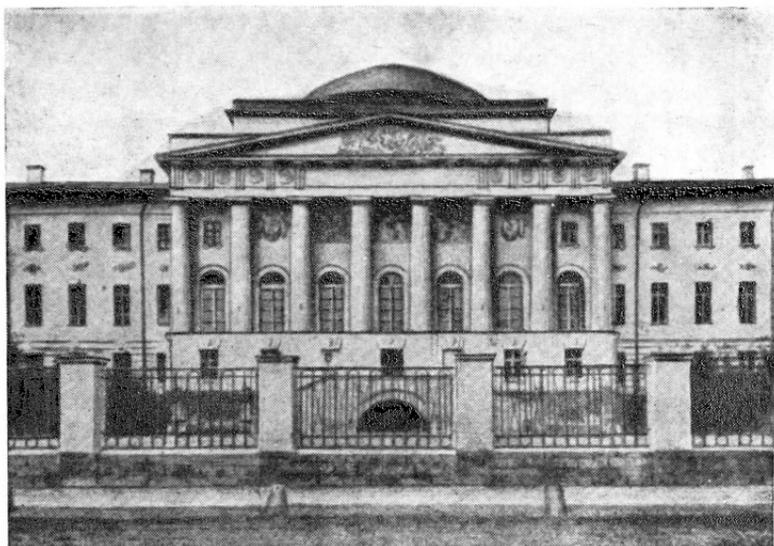
¹ Одной буквой мы будем обозначать лиц, имевших отношение к частной жизни В. А. Стеклова, но не являвшихся его близкими родственниками или видными деятелями того времени.



*В. А. Стеклов
в студенческие годы*

«Физику преподавал в то время г. Любимов, который уже в течение первого полугодия сумел весьма охладить мое увлечение этой наукой настолько, что со второго полугодия я почти забросил занятия [ею]... и, хотя со второго полугодия г. Любимова заменил профессор А. Г. Столетов, я уже мало интересовался предметом, думал даже перейти на Медицинский факультет».

Были и другие обстоятельства, мешавшие успешным занятиям восемнадцатилетнего студента-первокурсника. В гостинице, населенной преимущественно студенческой молодежью, Стеклов поневоле был вовлечен в веселую компанию, «которая не особенно-то прилежала к наукам». Володя из чувства товарищества не считал возможным избегать сборищ студентов с неизменными выпивками. Однако ему удавалось соблюсти обещание, данное матери: не пить ни капли спиртного. Вскоре друзья открыли в нем завидную способность, завоевавшую ему почетное место в дружеском кругу: он оказался обладателем сильного высокого баса, почти баритона. Володя охотно пел на студенческих вечеринках. На состязаниях в силе голоса



Московский университет

с другими любителями пения он всегда оказывался победителем.

Все же в студенческой гостинице «Петергоф» создалась обстановка, мешавшая серьезным занятиям науками, и, чтобы избежать помех, он решил переехать на частную квартиру.

Однако случилось так, что Володя вскоре после переезда увлекся красивой девушкой, дочерью своего хозяина. Эти наполовину надуманные переживания очень отвлекли студента-первокурсника от учебных занятий.

Весной 1883 г. наступила пора первых для Володи Стеклова университетских экзаменов. «Пришлось за короткий срок пройти все курсы, либо оскандальиться и записаться на второй год», — писал впоследствии Стеклов. «Последнее казалось убийственным для моего самолюбия, и я принялся с азав за аналитическую геометрию, физику и химию, в которые до сего времени и не заглядывал...» Но экзамены, «в сущности ничего не зная», он сдал на 5 и 4. «Оставался последний экзамен у грозного Столетова по физической географии», — вспоминает Стеклов. «Предмет весьма легкий, быстро одолел его, конечно в пределах

лекций. Ответил по билету отлично. Вдруг Столетов задает вопрос: „Какой самый долгий день в Москве?...“ Я встал втупик и молчу. Молчание длится минуту, другую... Столетов, упершись в меня стеклянными глазами (он тогда был болен), смотрит пристально. Наконец лениво произносит: „Полное невежество“ — и ставит 2. Все дело рухнуло, все трудные экзамены сданы отлично, а на второстепенном и простейшем предмете — провал: я остаюсь на второй год на первом курсе. Бедствие за бедствием! Я оказываюсь несомненным дураком, чуть не идиотом во всех смыслах. Укоры самолюбия грызут меня нестерпимо, а сверх [того]— бурлит в душе целый ураган самых разнообразных ощущений, в которых я не в силах и разобраться. Казалось бы, лучшим исходом было: наложить на себя руки, чтобы убить ту массу стыда, горя, негодования и всяких других чувств, бушевавших во мне. Но эта мысль пришла мне в голову, когда я уже значительно очах и когда осуществления ее уже совсем не требовалось».

Неудивительно, что боль, причиненная этим неожиданным провалом, казалась непереносимой для гордого характера Владимира Стеклова. Он привык быть первым среди своих сверстников. Он справедливо, хотя, быть может, еще смутно, сознавал свои незаурядные способности, редкую силу своей натуры. Неожиданно для себя он «сорвался», попал в положение неумного, позорно провалившегося студента. Но вряд ли можно было считать этот провал случайным, скорее это было законное возмездие за напрасно растратенное время. Профессор Александр Григорьевич Столетов, уже знаменитый в те времена физик, отличный педагог, не мог несправедливо «срезать» студента лишь на одном вопросе. Он, видимо, решил применить суровую, но благотельную меру наказания к весьма способному студенту, явно уклоняющемуся от серьезных занятий науками. Однако жизнь шла своим чередом. С течением времени и под влиянием новых, сильных впечатлений чувство стыда и отчаяния постепенно «очахло».

Тотчас же после экзаменов Володя, по поручению родителей, должен был навеститься «на хутор» — посетить их небольшое имение в Нижегородской губернии. По пути он остановился ненадолго на даче уже известного нам родственника Стекловых, Василия Петровича Рождественского. Там Володя встретился со своей троюродной сестрой

Соней. Оба почувствовали, что их детская любовь не исчезла, но вспыхнула вновь и теперь уже как большое чувство. Однако Соня была невестой. В скором времени должна была состояться ее свадьба с неким молодым чиновником, которого она не очень любила, а может быть и не любила совсем. Было, пишет Стеклов, «и мучительно больно и невыразимо сладостно. И сейчас вспоминаю с восторгом то неизъяснимое наслаждение, какое пришло мне тогда испытать...» Соня сказала ему, смеясь, но все же решительно и, в сущности, очень серьезно: «Женись на мне сейчас же». Но он знал, что это невозможно: «Мне мальчишке по девятнадцатому году сейчас же жениться, не имея ни гроша в кармане и из воли родительской не вышедшего... явный бред!»

Обстоятельства были непреодолимы: «Об Соне мечтать нечего, решил я ясно, она не моя и не может быть моей». Они расстались и, по-видимому, надолго. Володя уехал на свой хутор. И он снова решительно берется за учение: «Все предыдущие „события“ и провал у Столетова опять образумили меня. Во-первых, я решил, из-за оскорбленного самолюбия, бросить математический факультет и перейти на первый курс медицинского, во-вторых, — бросить снова шалопайничать и предаться наукам. Я набрал с собой на хутор медицинских лекций первого курса и самым усердным образом принялся за зубрение анатомии и т. д. Весь месяц июнь я прожил на хуторе, прилежно занимаясь, а в начале июля, по предложению отца, поехал к семье в Симферополь».

Семья его жила в это время на даче в Алуште, на Южном берегу Крыма. Там, в кругу родных, Володя пробыл июль и август 1883 г. Впервые он познакомился с природой Крыма. Сильное впечатление произвела на него первая поездка из Симферополя в Алушту «на перекладных» через Крымские горы. К вечеру он добрался до Алушты: «Передо мной открылось осветившееся полной луной море, огни татарской деревеньки, затем тополевая аллея, непривычная растительность в виде кипарисов. Никогда затем мне не казалась столь очаровательной тихая крымская ночь, тихое Черное море с блестящей дорожкой от луны, тускло-синее небо со множеством звезд, не бледневших даже при свете луны, а сзади — цепь гор, угрюмая и молчаливая, как вся окружающая меня природа. Необычайное чувство восторга наполнило душу...»

Время было заполнено прогулками, купаньем, катаньем верхом. Вскоре у него завязалась дружба с соседкой, Екатериной Алексеевной Ч., владелицей небольшого поместья. Это была весьма начитанная девушка, учившаяся на женских курсах, хорошо говорившая по-французски. После смерти отца она стала хозяйкой небольшого участка с виноградниками и фруктовым садом. С хозяйством она отлично справлялась, часто верхом или на шарабане объезжала свои «владения». Независимость этой девушки, ее непринужденное, без предрассудков, обращение с людьми, нравилось Володе.

Во время прогулок они говорили о многом, о чем Володя до сих пор даже и не думал, обсуждали философские вопросы. До этого Володя не читал никаких, даже популярных книг на философские и общественные темы. Как отмечает Владимир Андреевич: «Скоро у меня стала складываться своя собственная философская система; я не знал тогда, нова она или нет, не интересовался даже, что я, быть может, передумываю и вновь выдумываю то, что давным давно известно и, быть может, даже давно устарело. Меня приводило в неопишимо-радостное волнение именно то, что я сам ставлю всевозможные вопросы, сам их сильно решаю, сам свожу их в общую систему. Это были моменты какого-то вдохновения, которых никогда не забыть; впоследствии только моменты научного творчества в области точных наук могли сравниться по тому наслаждению, которое доставляла мне возникающая вольно-кипячая деятельность мысли. Несомненно, Екатерина Алексеевна играла здесь не малую роль...»

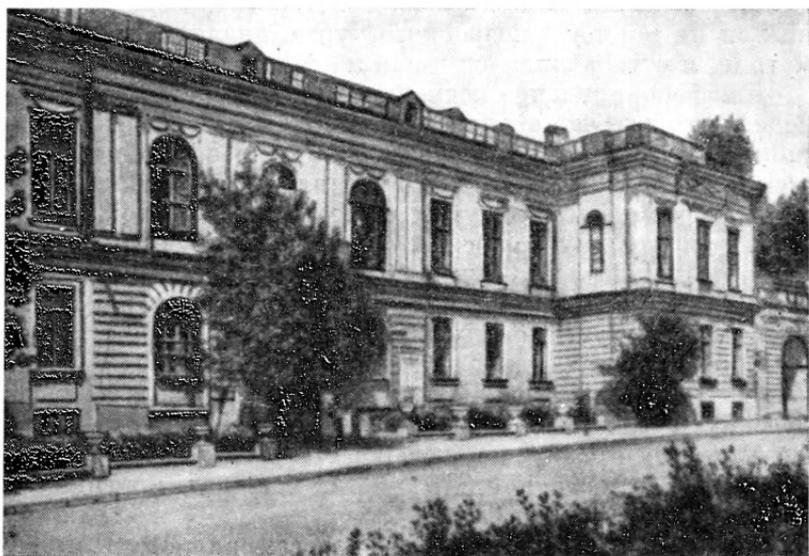
Предполагая перевестись на медицинский факультет Московского университета, Володя в сентябре уехал в Москву, чтобы подать «прошение» об этом переводе. Но он получил отказ — мест не оказалось. Тогда он разослал прошения во все университеты, где имелись медицинские факультеты, но также без успеха. Наконец, вместе с одним из товарищей Володя явился к ректору Харьковского университета. Ректором в то время был профессор Григорий Матвеевич Цехановецкий, специалист по политической экономии, ученый с прогрессивными взглядами, весьма доброжелательный к студентам. Он предложил Стеклову поступить на первый курс математического факультета. Так Володя Стеклов и стал харьковским студентом-математиком.

«Я понял снова, как и раньше, при переходе в шестой класс гимназии, что лентяйству должен быть во второй раз положен конец...», — отмечал впоследствии Владимир Андреевич, — «и я с увлечением принялся за науку, поселившись в одной комнате с П., человеком весьма почитавшим науки и отличавшимся исключительной работоспособностью».

2

Харьковский университет — один из старейших университетов в стране. Он был основан в 1805 г. Из его стен вышли многие выдающиеся ученые и среди них — знаменитый биолог Илья Ильич Мечников и один из крупнейших русских математиков Михаил Васильевич Остроградский.

Вскоре после поступления Владимира Стеклова в университет, в университетской жизни произошли значительные изменения. До осени 1884 г. действовал еще старый, введенный в эпоху буржуазных реформ 60-х годов устав 1863 г., предоставлявший университетам известную автономию. Советы университетов пользовались правом устанавливать кафедры, утверждать ученые степени, избирать ректоров, проректоров, деканов, профессоров и преподавателей. Попечитель учебного округа имел лишь общий надзор над университетом. Реакция, усилившаяся в России после убийства в 1881 г. Александра II, привела к тому, что Александром III был утвержден проект университетского устава, внесенный министром народного просвещения И. Д. Деляновым. Этот «деляновский устав» и начал действовать в университетах с осени 1884 г. Он отменял университетскую автономию и подчинял университеты министерству народного просвещения и попечителям учебных округов. С этих пор ректор, проректор, деканы и профессора назначались свыше, министром просвещения. «Лучше иметь на кафедре преподавателя со средними способностями, чем особенно даровитого человека, который, однако, несмотря на свою ученость, действует на умы молодежи растлевающим образом», — писал И. Д. Делянов одному из своих подчиненных. В лице инспектора и субинспектора усиливался специальный надзор над студентами. Новый реакционный устав вызвал резкое недовольство в университетских кругах и особенно в среде студентов.



Харьковский университет

По словам В. А. Стеклова, «среди назначавшихся профессоров и преподавателей в университетах стали появляться лица, которые являлись не столько учеными, сколько угождающими начальству чиновниками...»

И все же в студенческие годы В. А. Стеклова в университете, наряду с посредственными преподавателями, были и способные ученые. На физико-математическом факультете в те дни преподавали: известный геометр Константин Алексеевич Андреев, специалист по высшей алгебре и анализу Матвей Александрович Тихомандрицкий, способный молодой астроном Григорий Васильевич Левицкий. Занятиями студента Стеклова по математике на первых курсах руководил профессор Матвей Федорович Ковальский.

Позднее Владимир Андреевич Стеклов дал весьма интересные характеристики харьковских профессоров.

«Аналитическую геометрию читал Константин Алексеевич Андреев, москвич, хороший ученый и очень популярный лектор. Читал он до крайности подробно, останавливаясь на мельчайших деталях, на малейших „пустяках“, как я тогда говорил; любой студент самых средних спо-

способностей не мог не понимать его. При таком способе чтения он не мог дать подробного курса аналитической геометрии и останавливался лишь на самом необходимом.

Дифференциальное исчисление и высшую алгебру преподавал только что назначенный из Петербурга Тихомандрицкий Матвей Александрович. Это был необычайный труженик, но человек без всякого таланта и очень плохой лектор. По размерам его курсы отличались полнотой, но он имел удивительную способность сделать скучным все, к чему он прикасался. Студенты сразу его невзлюбили, особенно когда он оказался еще мелочно-придирчивым на экзаменах. Его почти не слушали. Однако я аккуратно посещал его лекции, так как при желании из них можно было вынести кое-что новое, чего нельзя было найти в обычных русских учебниках, которыми мы тогда пользовались. Больше всех нравился молодежи старик Ковальский, уже больной сухоткой спинного мозга, большой оригинал и чудака.

Это был человек (из полтавских семинаристов), по-видимому, весьма способный, но кроме ничтожных магистерской и докторской диссертаций ничего не написавший и разленившийся... Читал лениво, медленно, курсов почти никогда не дочитывал, выражался до чрезвычайности оригинально и фигурально... Я часто вступал с ним в споры, когда он, стремясь всегда к решению вопросов „прямыми способами“, выбирал, как нарочно, наиболее сложный, называя его „безыскусственным“.

Начинал он иногда лекции и так: „Некоторые молодые геометры“, указывая на меня, „полагают, что вопрос решается проще каким-то искусственным приемом, но вопреки им мы пойдем прямым путем и... что же мы получим?...“ Начинает сложные вычисления, запутывается и, обращаясь к аудитории, спокойно произносит: „мы получили... нелепость!“ „Итак, мы стоим у нелепости“. Началось изложение сызнова и т. д. Читал он одно время начертательную геометрию, чертил отвратительно, но серьезно и спокойно пояснял, глядя на нелепый чертеж: „чертеж, конечно, вышел аляповат, но я черчу, ведь, в перспективе! По настоящему прямые должны были бы, при взятых расстояниях, пересечься в форточке (т. е. в печной отдушине противоположной к доске стены), но вы понимаете, что осуществить это невозможно“, и продолжал запутывать чертеж до крайнего предела.

Тихомандрицкого он терпеть не мог и не скрывал этого. При защите им докторской диссертации устроил скандал, обвинив публично Тихомандрицкого в плагиате: „А спросили ли вы разрешения у Вейерштрасса перепечатывать его лекции, ибо вы только перепечатали то, что слышали от Вейерштрасса“. Тихомандрицкий вскипел и диспут едва удалось благополучно закончить. Через несколько дней, перед лекцией, Ковальский повел к нам такую речь: „Помилуйте, до чего дошли, выдумали какую-то плоскость о многих листах с какими-то отверстиями... вот червь незнания и пролез сквозь эти отверстия! Да еще ссылаются на Якоби. Якоби!! Да если бы он услышал о таких нелепостях, он в гробу бы перевернулся!“ Это касалось теории римановых поверхностей, о которых говорил Тихомандрицкий в своей диссертации.

На экзамене Ковальский был не очень требователен, спокоен и постоянно шутил со студентами, чем весьма подкупал их. После одного моего ответа, он, между прочим, заявил: „Вот мы сейчас заслушали блестящий реферат нашего молодого ученого. Оценим его полным баллом и пойдем дальше!“

Подобные прибаутки он расточал на каждом шагу. В университетской среде оба Матвея (Тихомандрицкий и Ковальский) носили клички: один — Матвей свирепый (Тихомандрицкий), а другой — Матвей нелепый (Ковальский).

Меня, вообще, он очень любил и уже на 4-м курсе, как говорил, решил меня „пришпилить к университету“.

«Физику читал доцент Погорелко. Это была не физика, а собрание всевозможных фокусов, которые он проделывал, надо сказать, очень ловко... Над теоретической же частью курса можно было только смеяться. Лекции его производили впечатление набора каких-то физических анекдотов, пересыпанных случайно выплывшими формулами без приличных доказательств, иногда прямо неверных. Так, можно было найти сведения о том, почему низенькие дамочки стараются носить платья с продольными рубчиками, а очень высокие с поперечными, как надо выводить сальные пятна с платьев и т. п., но сущности дела отыскать было невозможно».

Увлечение наукой, ясное сознание того, что овладеть ее богатствами можно лишь неустанным трудом, заставили Володю Стеклова уже на первом курсе Харьковского

университета установить для себя строгий трудовой режим. Он работал не менее двенадцати часов в сутки, причем на посещение лекций тратил лишь два — три часа. Остальное время Володя посвящал самостоятельной работе и занимался не только днем, но и ночью. Он не допускал никаких развлечений. Отдых разрешал себе лишь раз в месяц, неизменно посещая любимый им оперный театр. Хорошее здоровье, не изменявшее ему в молодые годы, позволяло постоянно придерживаться этого напряженного режима.

Многое из того, что изучалось на первом курсе было Володе уже знакомо — ведь он все же готовился недавно к экзаменам за первый курс в Московском университете. Теперь он уделял особенное внимание самостоятельному изучению физики. Для этих занятий хорошую службу сослужил ему подарок отца — четырехтомное сочинение по физике Вюхнера, написанное на немецком языке. На первом курсе Володя внимательно прочел весь первый том этого сочинения. Насколько это изучение оказалось успешным, видно из следующей записи Владимира Андреевича в дневнике (дневник он начал вести вскоре после окончания университета): «Скоро я опередил в познаниях всех моих товарищей и приобрел всеобщее их уважение, профессора также обратили на меня некоторое внимание. К концу года я сделался организатором значительного кружка студентов, поощряя их к занятиям наукой, причем оказался довольно искусным пропагандистом великого значения математических наук для жизни человечества. Своими, быть может, иногда наивными, но всегда увлеченными речами я действительно увлекал молодежь и заставлял ее не ударить лицом в грязь. Совершенно ненамеренно возбуждал соревнование в студентах, поднимал в них дух и энергию и вскоре стал, могу смело сказать, кумиром курса, своего рода знаменитостью студенческой среды. Это, понятно, действовало на меня возбуждающим образом и еще более заставляло погружаться в научные занятия».

У Володи выработалась привычка к постоянному труду. Все глубже проникал он в прекрасный мир физических и математических идей. Поглощенный всецело научными занятиями, он стал привязываться к университету, «стал почитать его чем-то дорогим и родным». Он начал думать о том, что ему трудно будет расстаться с университетом

и что он сможет «сделать что-то новое в науке». И все остальное в жизни стало казаться малозначительным. «По мере того, как росло мое умственное развитие,— вспоминал В. А. Стеклов,— слабела чувственная сторона жизни».

3

Во время первых рождественских каникул Володя отправился к своим, в Симферополь. И там, с утра до глубокой ночи, он сидел за книгами.

«Иногда,— писал позднее В. А. Стеклов,— больной отец, который не мог спать по ночам, выходил в мою комнату часа в два или в три ночи и говорил: „А ты все сидишь? Не довольно ли, не повреди, смотри, своему здоровью“. Он перестал относиться ко мне как к мальчику и явно радовался происшедшей во мне перемене... На пасху я опять поехал к родным в Симферополь. Весна в Крыму — какая роскошь! Я сидел в беседке семинарского сада, вдыхая чудный аромат зацветающих фруктовых деревьев и самостоятельно разрабатывал теорию лейденской банки, не справляясь с руководствами. Я считал это моей первой „ученой работой“, я записал результаты и, по проверке, они оказались правильными. Я был в восторге, я увидел, что могу самостоятельно работать».

Это произошло весной 1884 г., через год после «жесточкого провала» в Москве, когда Володя готов был признать себя неспособным к изучению математики и физики.

Испытав первую радость самостоятельного научного творчества, Владимир Стеклов посвятил ему всю свою дальнейшую жизнь, оно стало неотъемлемым свойством его натуры.

Итогом первого года напряженного труда явилась блестящая сдача всех экзаменов за первый курс университета. Только с экзаменом по физике чуть было не вышел скандал.

Физик Погорелко, о котором была речь выше, требовал, чтобы студенты на экзамене обязательно отвечали по его лекциям. Однако Володя готовился по книге Вюхнера, т. е. по материалу, гораздо более обширному и глубокому. Такая чрезмерная ученость студента, видимо, не понравилась Погорелко и он выставил оценку «три». Однако при передаче экзамена он, видимо, «одумался» и поставил Стеклову «пять с плюсом».

В период экзаменов Володя получил телеграмму: «Папа умер, приезжай». Стеклов выехал на похороны. Смерть близкого человека особенно тяжела для семьи, где все связано нежной дружбой. Но дружба эта помогла и перенести тяжкое горе. Смерть отца вызвала большие материальные затруднения. Семье Стекловых пришлось оставить в Симферополе удобную казенную квартиру и перебраться в скромную квартиру из четырех небольших комнат. Теперь все семейные и хозяйственные заботы легли на плечи Екатерины Александровны. Все ее дети учились. Старшая, семнадцатилетняя Вера была в шестом классе Симферопольской гимназии, Надя — в четвертом классе и Зина — во втором.

Доходы семьи из пяти человек были невелики — всего около 120 рублей в месяц, из них 66 рублей составляла пенсия, а остальную часть дохода приносило принадлежащее семье небольшое имение, вернее хутор, в Нижегородской губернии. Жили скромно, без больших приемов, принятых в те времена в провинции. Из немногих хороших знакомых чаще других в семье Стекловых бывали Николай Иванович Покровский и Петр Владимирович Созонтьев. Покровский, председатель Симферопольского окружного суда, был нижегородец, ученик покойного отца Володи. В семье Стекловых он был близким человеком (а возможно и дальним родственником Екатерины Александровны со стороны ее матери, урожденной Покровской). Созонтьев, преподаватель философии Симферопольской духовной семинарии, был большим другом Володи.

Семейные связи с многочисленными нижегородскими родственниками почти прекратились; и у Володи Стеклова и у Екатерины Александровны, свято хранившей память своего прославленного брата, не было с этими родственниками общих духовных интересов. Дядя Иван, брат матери Володи, некогда с увлечением работавший с ним в домашней химической лаборатории, умер в 1880 г.

Скромная жизнь, умелое ведение хозяйства позволили Екатерине Александровне Стекловой предоставить возможность дочерям учиться в гимназии, а сыну продолжать учение в университете, не тратя времени и сил на частные уроки.

В этот же период произошла развязка начавшегося еще в детстве поэтического романа между Володей Стекловым и его троюродной сестрой Соней.

Весной 1885 г. Володя, случайно узнавший незадолго до этого адрес Сони, написал ей письмо в Тифлис, где она жила в то время с мужем. В письме он писал, что помнит прошлое, что оно продолжает в нем жить, что он любит ее «всею властью бессмертной мысли и мечты». И, что бы ни случилось, он не перестанет любить особой любовью «этот, с детских лет запечатленный во мне образ». Соня вместе с ответом прислала ему свою фотографию. Она писала, что мужа не любит и очень дорожит своими отношениями с Володей. Ей только надо знать, что он будет любить ее, «прежнюю, нижегородскую Соню». Переписка продолжалась. Как-то Соня написала, что приедет к ним, в Симферополь, на месяц. Володя в это время был уже дома, на каникулах. В его душе родилась надежда на то, что теперь навсегда она будет принадлежать ему. Но вскоре он понял, что Екатерина Александровна очень взволнована и огорчена этими планами сына. Да и сам он начал сознавать, что «выходило все как-то неладно». Когда Соня приедет, конечно, разойдясь с мужем, Володя должен будет взять ее в Харьков. Но чтобы достать необходимые для семейной жизни средства, нужно будет искать работу, во всяком случае сразу же взять много уроков. Что же тогда будет с его научными занятиями? А ведь он ясно сознавал, что «пристрастие к ним стояло выше охватившей меня страсти к Соне». Однако все эти сомнения неожиданно разрешились. От Сони пришло короткое письмо, где она сообщала, что «неожиданные обстоятельства уничтожили возможность поездки».

«А мама между тем ужасно обрадовалась такому исходу и плохо скрывала это», — записывал позднее Владимир Андреевич. В одной из его следующих записей мы читаем: «Год спустя я узнал, что Соня через несколько месяцев после описанного выше события умерла от родов».

По своей привычке осмысливать философски все происходящее Владимир Андреевич в этих же записях замечает, с горьким скептицизмом: «Все совершается по законам непреложной необходимости, понять, постичь и предвидеть все веления которой нам еще не суждено; слишком ничтожен и ограничен весь наш аппарат человеческого познания, не говоря уже о сознающей деятельности мозга... Мы остаемся и навсегда останемся круглыми невеждами, ибо за две тысячи лет сознательной жизни мы едва-едва раскрыли самый ничтожный кусочек неведомого; поз-

нанное есть *quantité négligeable*¹ сравнительно с неизвестным». Но несмотря на признание того, что возможности познания человеком окружающей природы и жизни еще ограничены, помыслы исследователя, каким уже осознал себя Владимир Стеклов, по-прежнему были направлены к действию, к труду, к научному творчеству. «Я,— замечает Стеклов в своих записках,— смело пошел навстречу неизвестным мне событиям жизни и так и пойду, до самой смерти». И действительно, дух мощного, неустанного исследования и созидания до последних дней жизни не покидал этого выдающегося творца науки и организатора научной деятельности.

О своем характере он пишет так: «Мало знавшие меня, да пожалуй все окружающие, за исключением моей матери, почитали меня человеком как бы без сердца, какой-то ходячей умственной машиной». Стеклов вспоминает, что одна девица сказала о нем: «Он какой-то стальной и непонятный»,— и замечает, что это мнение о нем, как о сухом человеке, неспособном живо чувствовать, установилось с ранних лет. Но это мнение создалось лишь потому, что он «решительно не способен выливать наружу... чувства и переживания» и что «из мужчин не было (и не будет до смерти) человека, с которым я мог бы поделиться своими чувствами..., высказаться о своих чувствах значит для меня потерять их; самое трогательное ощущение исчезает как дым..., но если я женщину полюблю... получу уверенность, что она поймет меня,... вот тогда другое дело... Должен сказать, что единственным существом, которое мне представлялось именно таким, была одна только Соня».

Знакомясь с событиями из жизни Стеклова и его высказываниями, мы приходим к заключению, что Владимир Андреевич признавал лишь большую любовь, любовь исполненную романтики и глубоких, искренних чувств. Такие взгляды сохранились и до конца его жизни.

В тот же период продолжали складываться и философские взгляды Владимира Стеклова.

Значительную роль в развитии этих взглядов сыграли беседы с преподавателем философии Петром Владимировичем Созонтьевым, человеком широко начитанным, любимцем покойного отца Володи. Духовное сближение Володи с Петром Владимировичем началось в 1884 г., после

¹ Пренебрежимо малое количество (*франц.*).

смерти отца. Для характеристики этих бесед и их влияния на развитие нашего юного студента мы приведем страничку из дневника Владимира Андреевича.

«С ним (с Созонтьевым) мы по вечерам гуляли по сонному Симферополю и вели беседы на философские темы. Благодаря ему я заинтересовался этой наукой и начал читать философские сочинения, главным образом, чтобы проверить свои собственные мысли по различным вопросам философии, которые я составил уже самостоятельно к этому времени. Познакомился с сочинениями Гегеля, Фейербаха, Гартмана, епископа Никанора, со взглядами Канта, Лейбница; прочел также Вундта, Ульфици и др. Часть книг оказалась в библиотеке отца, часть доставлял мне Созонтьев. К удивлению своему я заметил, что много мне известно, что до многого я додумался собственным умом, но по существу не мог согласиться ни с одним из этих философов.

Вундт („Душа человека и животных“) наиболее подходил к моему мирозерцанию, чисто эмпирического, как оказалось, направления. Занятия эти дали новые толчки моему мышлению, и я начал записывать возникавшие в моей голове идеи. Математические и физические познания руководили мной, и я создал понятие о мире, как о стройной машине, работающей по наперед определенному плану согласно с законами физической необходимости.

Остановился на теории непрерывности материи, заполняющей все мировое пространство и сочинил особую молекулярную теорию, предполагая, что из материи центрируются и первоначально элементарные сгущенные частицы — атомы, которые затем складываются по законам притяжения в разнообразные комбинации — молекулы. Строением молекул объясняется различие в материальных телах, также переход твердых тел в жидкие, газообразные и т. д. состояния. Развивая свою теорию, я открыл закон Авогадро — Жерара. Мне показалось это необычайной новостью, восторгу моему не было конца. Я сравнивал выведенные из моей теории результаты с данными наблюдений по Вюхнеру, Бону и всюду находил согласие!

Не исключая затем человека из общей природы, я пришел к заключению, что мысль человека есть также особого рода колебания особой материи, что мозг человека есть как бы кондуктор, заряженный особой энергией, по-

добно кондуктору, заряженному электричеством. Как от кондуктора распространяются в пространстве электрические волны, так от мозга каждого человека идут особые волны под формой мыслей и всевозможных ощущений. Эти волны имеют определенные эквипотенциальные поверхности, взаимодействуют у разных людей между собой. От этого взаимодействия этих особых „энергий“ и получается психическое между людьми влияние их друг на друга. Этим путем объясняются и гипноз и всякие чудеса, которым, кажется, нет объяснений.

Я очень вкратце говорю об этих моих измышлениях; большинство из них записаны и наполняют собой целый сундук, который цел и по сей день (27 ноября 1920 г.).

Отмечу только, что в последних исследованиях академика Лазарева приводится как раз та же самая идея и даже предполагается возможность опытным путем уловить колебания того вещества или, лучше, существа, в том состоянии, которое субъективно, для нас, воспринимается нами как мысль и ощущение. Не бросил я также занятий математикой и механикой.

Едва ли найдется период моей жизни, который можно было бы сравнить с описываемым. Такого воодушевления, такого восторга, такой кипучей деятельности мысли затем уже не повторялось. Мне казалось, что я проникаю чуть ли не в самую тайну мироздания, я начинал быть уверенным, что не даром проживу жизнь, „что весь я не умру, а часть меня большая, от тлена убежавши, вечно будет жить“! Счастливейшее неповторимое время, тебя один лишь раз в жизни испытывает человек. Да, я действительно хотел тогда всю жизнь, всю душу, вместе с миром слить и все в объятя своего ума и сердца заключить!»

Но Володя не был отгородившимся от жизни «ученым сухарем». Он охотно участвовал в товарищеских вечеринках. Обладая подлинным «оперным басом», он много пел и во время этих веселых вечеринок, и на вечерах у хороших знакомых и, конечно, дома, когда бывал в Симферополе (тогда ему аккомпанировала Вера или Надя, еще по настоянию отца научившиеся играть). Володя знал много романсов и оперных арий. Пел он даже лучше некоторых своих знакомых, ставших впоследствии известными оперными артистами. Одно время, когда он был на втором курсе, у него появилась мысль о карьере оперного певца — знатоки сулили ему славу на этом поприще и советовали

поступить в консерваторию, но, к счастью для русской науки, он не изменил своему призванию ученого математика и мыслителя.

На первом и втором курсах Харьковского университета Владимир Стеклов занимался преимущественно физикой. Но эти занятия уже на втором курсе перестали его удовлетворять. Во-первых, условия для экспериментальной работы оказались неблагоприятными. Физический кабинет находился в плохом состоянии: он совершенно не был приспособлен для точных опытов; столы даже при небольших сотрясениях качались, многие приборы, выдававшиеся студентам для работы, были наполовину испорчены. Во-вторых, Стеклова не удовлетворяла и теоретическая часть физики: многие доказательства казались сомнительными, а выводы — нестрогими. Оказалось, что для дальнейшей самостоятельной работы в области физики необходимо было сначала основательно изучить чистую математику и механику. Уже к концу второго года университетской жизни в Харькове интересы Владимира Андреевича оказались сосредоточенными преимущественно на математике; этой науке он не изменил до конца своих дней.

4

В 1885 г. в Харьковский университет был переведен из Петербурга молодой профессор аналитической механики Александр Михайлович Ляпунов. С этого времени Владимир Андреевич Стеклов стал учеником талантливого ученого. Когда же, после окончания курса, Владимир Андреевич был оставлен при Харьковском университете, между ними зародилась дружба, не прекращавшаяся до самой кончины Александра Михайловича в 1918 г.

Творческая деятельность двух знаменитых математиков тесно переплеталась; именно поэтому мы считаем уместным рассказать читателям о А. М. Ляпунове. Прежде всего приведем рассказ В. А. Стеклова о начале его знакомства с А. М. Ляпуновым¹.

«В 1884 году, как известно, был разрушен устав 1863 года, началась реакция Деянова. В 1885 году я был слу-

¹ См.: В. А. Стеклов. Александр Михайлович Ляпунов. Некролог. Пг., 1919.



*Александр
Михайлович
Ляпунов*

пателем 3-го курса, и, как старый студент устава 1863 года, состоял с большинством товарищей в крайней оппозиции новым порядкам. Когда мы, студенты, узнали, что к нам приехал из Петербурга новый профессор механики, то сейчас же решили, что это должна быть какая-нибудь жалкая посредственность из дяляновских креатур. Было решено, что нового профессора, без всякого сомнения, можно увидеть на молебне перед началом учения, куда он почтет своим долгом явиться, дабы показаться в соответствующем месте своему начальству, и непременно в синем фраке. Тогдашние студенты Харьковского университета не отличались тихим нравом, и большинством курса мы отправились на это молебствие не с дружелюбным намерением высматривать нашего предполагаемого нового врага. Действительно, среди немногих профессоров, мы

увидели неизвестного нам довольно молодого человека с невыразительной физиономией прилизанного чиновника и как раз в синем фраке. Было решено, что это и есть Ляпунов. На первую лекцию собрался почти весь курс, уже не с целями одного любопытства.

Каково же было удивление наше, когда в аудиторию, вместе с уважаемым всеми студентами старым деканом профессором Леваковским, вошел красавец мужчина, почти ровесник некоторых из наших товарищей и по уходе декана начал дрожащим от волнения голосом читать вместо курса динамики системы курс динамики точки, который мы уже прослушали у профессора Делярю. Шел уже четвертый год моего студенчества; в Москве в течение года я слушал таких лекторов, как Давыдов, Цингер, Столетов, Орлов; два года состоял студентом Харьковского университета; курс механики мне был уже знаком. Но с самого начала лекции я услышал то, чего раньше не слышал и не встречал ни в одном из известных мне руководств. И все недружелюбие курса сразу разлетелось прахом: силой своего таланта, обаянию которого в большинстве случаев бессознательно поддается молодежь, Александр Михайлович, сам не зная того, покориł в один час предвзято настроенную аудиторию. С этого же дня Александр Михайлович занял совершенно особое положение в глазах студентов: к нему стали относиться с исключительно почтительным уважением. Большинство, которому не были чужды интересы науки, стали напрягать все силы, чтобы хоть немного приблизиться к той высоте, на которую влек Александр Михайлович своих слушателей. Родился особый стыд перед ним за свое незнание, большинство не решалось даже заговаривать с ним, единственно из опасения обнаружить перед ним свое невежество. Благодаря этому получилась даже довольно своеобразная организация: курс выдвинул как бы одного уполномоченного, к которому товарищи обращались со всеми своими недоразумениями, а это одно лицо должно было уже от себя лично вести беседы с Александром Михайловичем, приняв на себя обязанность за всех краснеть от стыда перед ним в случае какого-либо явного промаха.

Впоследствии же Александр Михайлович с наивным удивлением спрашивал меня, почему мало студентов обращается к нему за различными научными разъяснениями».

Приведем теперь краткие сведения о жизни и творчестве А. М. Ляпунова до встречи его с В. А. Стекловым.

Трудно найти другую такую семью, подобную семье Ляпуновых, где в тесном семейном родстве объединилось бы такое множество деятелей культуры.

Отец А. М. Ляпунова был известным астрономом. Один из младших братьев Александра Михайловича, Сергей Михайлович Ляпунов, стал известным русским композитором, а другой — Борис Михайлович Ляпунов — академиком, филологом-славяноведом. Три двоюродные брата Александра Михайловича были учеными-химиками. Из них особенно известны своими работами по органической химии два брата Зайцевы, Александр Михайлович и Михаил Михайлович. Сын двоюродной сестры А. М. Ляпунова, С. В. Ляпуновой (после замужества Крыловой), Алексей Николаевич Крылов, был академиком, выдающимся математиком и кораблестроителем. Наконец, двоюродная сестра Александра Михайловича и его будущая жена, Наталья Рафаиловна была родной племянницей знаменитого русского физиолога Ивана Михайловича Сеченова. Разумеется, атмосфера, царившая в семье Александра Михайловича Ляпунова, благоприятно отражалась на развитии его исключительно редких способностей.

Отметим также, что дед А. М. Ляпунова, Василий Александрович Ляпунов, с 1826 г. служил на хозяйственных должностях в Казанском университете, где ректором с 1827 г. был Николай Иванович Лобачевский.

В 1852 г. Михаил Васильевич Ляпунов, бывший в то время директором астрономической обсерватории Казанского университета, женился на Софье Александровне Шепиловой. У них родились три дочери, скончавшиеся в младенчестве, и три сына: Александр, Сергей и Борис. В 1856 г. за год до рождения старшего сына, Александра, Михаил Васильевич был назначен директором Демидовского лицея — общеобразовательного высшего учебного заведения в Ярославле.

Пока был жив отец, он сам занимался начальным обучением Александра. После же смерти Михаила Васильевича в 1868 г. заботу об обучении мальчика взял на себя его дядя, Рафаил Михайлович Сеченов. Двоюродная сестра Александра, Наташа Сеченова, которая была на год моложе его, занималась вместе с ним языками и некоторыми предметами гимназического курса.

В 1870 г. Софья Александровна Ляпунова с тремя своими мальчиками переселилась из Ярославля в Нижний Новгород, и Александр Ляпунов поступил в третий класс Нижегородской гимназии. В 1876 г. он окончил гимназию с золотой медалью и в том же году переселился в Петербург, где стал студентом университета.

Заметим, что в свои гимназические годы Саша Ляпунов мог не раз встретить в Нижнем Володю Стеклова, который был на шесть лет моложе его и в 1874 г. поступил в другое учебное заведение города. Однако тогда Стеклову и Ляпунову так и не было суждено познакомиться.

В студенческие годы Александр Ляпунов вместе с братом Борисом жил на Васильевском острове, в квартире сестры Ивана Михайловича Сеченова. Там молодой студент-математик и уже широко известный в те времена физиолог, профессор Петербургского университета, автор книги «Рефлексы головного мозга», особенно подружились. Овладев математическими знаниями, Александр Михайлович занимался с Иваном Михайловичем по тем разделам математики, которые были необходимы физиологу-исследователю. В свою очередь Иван Михайлович, который был почти на двадцать лет старше своего талантливой племянника, оказал на него сильное влияние. В этот период у Александра Ляпунова уже почти сложилось прогрессивное по тому времени материалистическое мировоззрение, впитавшее революционно-демократические идеи Чернышевского и Добролюбова.

Александр Ляпунов поступил сначала на естественное отделение университета, но уже через месяц перешел на математическое.

Вот как Владимир Андреевич Стеклов характеризует обстановку, сложившуюся на математическом факультете Петербургского университета, к тому времени, когда туда поступил Александр Михайлович Ляпунов.

«Это время было периодом расцвета Петербургской математической школы, созданной П. Л. Чебышевым. Профессорами университета по математике были такие выдающиеся ученые, как сам П. Л. Чебышев и его ученики А. Н. Коркин и Е. И. Золотарев. Среди учителей Ляпунова были также К. А. Поссе и Д. К. Бобылев. В 1878 году, на два года раньше Ляпунова, окончил Петербургский университет А. А. Марков, с которым Ляпунов всю свою жизнь поддерживал тесное научное обще-

ние и с которым после 1902 года был связан по работе в Академии наук. Обстановка в Петербургском университете была благоприятной для развития исключительного математического таланта Ляпунова».

В университете Ляпунов уделял особенное внимание лекциям П. Л. Чебышева, который, по признанию самого Ляпунова, «своими лекциями, а затем советами оказал существенное влияние на характер последующей ученой деятельности его». Некоторые задачи, поставленные П. Л. Чебышевым, навели Александра Михайловича на решение вопроса, который стал предметом его магистерской диссертации «Об устойчивости эллипсоидальных форм равновесия вращающейся жидкости».

Эта диссертация, защищенная в январе 1885 г. в Петербургском университете, сделала имя Ляпунова известным в математическом мире не только России, но и Европы.

Мы уже упоминали, что в Харьковском университете Владимир Стеклов стал центральной фигурой в среде студентов, всецело посвятивших себя науке. После появления в университете А. М. Ляпунова Стеклов становится наиболее внимательным его учеником. Он-то и был тем «представителем» от студентов, который взял на себя добровольную обязанность сообщать молодому профессору о всех недоуменных вопросах, возникающих в аудитории.

В 1887 г. Владимир Стеклов закончил университет. Последние два года учебы основное внимание он уделял математике — остальные предметы имели для него лишь побочное значение. С большим увлечением работал он под руководством Ляпунова, другие профессора померкли в его глазах.

15 октября 1887 г. Владимир Стеклов успешно сдал выпускные экзамены. Ряд профессоров, в том числе математики Ляпунов и Ковальский и астроном Левицкий, пришли к заключению, что Владимира Стеклова следует оставить при университете для подготовки к получению профессорского звания. Вначале предполагали оставить при университете еще двух студентов математического отделения; одним из них был Николай Дракин, брат будущей жены Стеклова, Ольги Николаевны. Но впоследствии их кандидатуры были отклонены. «Интересно, что по этому поводу, — замечает Стеклов, — собралось товарищеское собрание курса, на котором решили, что только я один до-

*В. А. Стеклов —
молодой харьковский
ученый*



стоин этой чести и что нравственный долг остальных отказать от этого». Однако прежде чем написать представление о том, чтобы оставить Стеклова, профессор Ляпунов подверг его нелегкому испытанию. Он предложил Володе написать работу на тему движение бильярдного шара по шероховатой поверхности. Выполнение этого задания должно было обнаружить не только познания будущего стипендиата, но, что было особенно важным, его способности к самостоятельной работе.

По рекомендации А. М. Ляпунова, Стеклов в процессе этой работы должен был изучить ряд сочинений по математике и механике на французском языке и в том числе сочинение крупного механика первой половины XIX в. Кориолиса «Исследование игры на бильярде».

Французский язык не проходили в Нижегородском институте, где учился Стеклов. Однако он хорошо знал латынь, и это помогло ему разобраться (с помощью словаря) в сочинении Кориолиса. После этого Владимир Андреевич принялся за свою работу, которую он представил руководителю в феврале 1888 г. Ляпунов признал представленную

работу успешной, хотя и сделал в ней некоторые исправления. В этом первом ученом труде Стеклова были элементы самостоятельного творчества. В то же время на этом опыте он мог убедиться в том, как в сущности еще невелики сведения, почерпнутые им в университете. И Владимир Андреевич с еще большим упорством и настойчивостью стал углублять свои знания в области математики и механики. Прежде всего, по совету Ляпунова, он приступил к изучению классиков XVIII и начала XIX столетия — Лагранжа и Пуассона.

Между тем Владимир Андреевич был представлен на стипендиаты университета. Утверждение его в этой «должности» состоялось 4 июля 1888 г. Наконец-то исполнилась заветная мечта Володи Стеклова — на двадцать пятом году жизни началась его настоящая деятельность как ученого.

МИРОВАЯ ИЗВЕСТНОСТЬ

1

В сентябре 1888 г. Владимир Андреевич Стеклов, кандидат физико-математических наук, оставленный при Харьковском университете для подготовки к профессорскому званию, получил свой первый заработок, немалую сумму денег — 150 рублей. Это была его первая стипендия за три прошедшие месяца. Почувствовав себя богатым, он зашел в какой-то шляпный магазин и неожиданно для себя купил там роскошную меховую шапку, дорогую, за двенадцать рублей! Не очень-то ему нужна была эта шапка, однако она невольно явилась как бы символом его новой, независимой духовной и материальной жизни и, как ему казалось, — обеспеченной жизни!

Вскоре он, впрочем, убедился в том, что 50 рублей в месяц не такая уж большая сумма денег. Однако, живя по-прежнему скромно, по студенчески, он мог в общем не испытывать особых материальных затруднений.

Примерно за год до окончания Стекловым университета его семья, мать и три сестры, переселилась из Крыма в Москву. Этот переезд состоялся по совету Николая Ивановича Покровского, самого близкого для их семьи чело-

века. Он сам перед этим переехал в Москву, которую хорошо знал и любил, на должность товарища председателя Московского суда. Покровский убедил Екатерину Александровну, что в Москве Стекловым будет жить и удобнее и дешевле; он обещал устроить там на службу Веру, а в дальнейшем — Надю и Зину. Наезжал в Москву и Владимир Стеклов. Правда, начиная с 1888 г., когда у него уже не было каникул, а все время уходило на подготовку к магистерскому экзамену, он бывал в Москве очень редко.

Вновь Владимир Андреевич перешел на режим самого напряженного труда. Он занимался ежедневно с 8 часов вечера до 5 и даже 6 часов утра. Для занятий профессор физики Шимков предоставил Стеклову свой кабинет, помещавшийся в здании университета, возле физической лаборатории.

Лето 1888 г. Владимир Андреевич провел в имени своего хорошего знакомого, Александра Сергеевича Постникова, который был прежде профессором Одесского университета, а затем стал одним из редакторов «Русских ведомостей». И здесь Стеклову удалось выполнить самостоятельно очень интересную работу. Он принялся за изучение книги Кирхгофа «Лекции по математической физике». Прочтя там весь материал о движении твердого тела в жидкости, Стеклов начал самостоятельно работать над этим же вопросом и вскоре нашел новый случай интегрирования дифференциальных уравнений движения, случай, который не был указан Кирхгофом. Владимир Андреевич был уверен, что в монографии Кирхгофа приведены все сведения по вопросу о движении твердого тела в жидкости, и ему, Стеклову, удалось получить новый результат. Он «пришел в неописуемый восторг»: «Такого упоения от собственной научной работы, нужно сказать, я затем никогда не испытывал. И тут первое ощущение оказывается наилучшим!»

Разумеется, по возвращении в Харьков В. А. Стеклов тотчас же поделился своим открытием с А. М. Ляпуновым. «Он выразил большое удовольствие, что я самостоятельно дошел до такого результата, — пишет об этом Стеклов, — обрадовался моему успеху, но прибавил, что, к сожалению, этот случай открыт уже ранее меня знаменитым Clebsch'ем (Клебшем). Это обстоятельство меня до крайности огорчило, однако тот же Clebsch не ушел от меня, и я, на

почве его исследований, действительно, вскоре сделал важное открытие, которое Александр Михайлович Лягунов на заседании Харьковского математического общества сравнил с открытием С. В. Ковалевской нового случая движения твердого тела около неподвижной точки».

В это же время Владимир Андреевич занимался и другими самостоятельными исследованиями. В результате одного из них осенью 1889 г. в «Сообщениях Харьковского математического общества» был напечатан первый труд В. А. Стеклова «Об интерполировании некоторых произведений». С этого времени научное творчество стало неизменным и привычным делом его жизни.

В то же время Владимир Андреевич продолжал подготовку к магистерскому экзамену, который он успешно сдал осенью 1890 г. Вскоре после этого началась его преподавательская деятельность. С 1 января 1891 г. Владимир Андреевич был утвержден в звании приват-доцента Харьковского университета.

Первый курс, который Стеклов начал читать, был курс теории упругости, так как именно этим предметом он больше всего занимался последнее время. Однако интересы Владимира Андреевича с самого же начала его научной деятельности были весьма разнообразными. Кроме исследований в области анализа и теории упругости, он выполнил несколько работ по гидродинамике и высшей алгебре. Свои работы он докладывал на заседаниях Харьковского математического общества, а затем они обычно печатались в «Сообщениях» этого общества. Наконец, в 1892 г. Стеклов начал работать над своей магистерской диссертацией. Темой диссертации он избрал вопрос, который успешно начал разрабатывать четыре года назад: движение твердого тела в жидкости.

2

Еще в студенческие годы Владимир Андреевич познакомился с Ольгой Николаевной Дракиной. Ее брат, студент Николай Дракин, был приятелем Стеклова. Вскоре после знакомства Стеклов стал частым гостем в семье Дракиных. «Оля играла на рояле, аккомпанировала мне, а я по целым вечерам упражнял свой голос», — вспоминал впоследствии Владимир Андреевич. Купец Николай Иванович Дракин, отец Ольги, происходил из крестьян Карачевского уезда Орловской губернии. Мальчишкой он при-

шел в Харьков и первое время торговал спичками на лотке. Но он сумел выбиться из нищеты, завел дело, женился и приобрел «собственный дом». Мать Ольги, женщина необразованная, с деспотическим характером, ее недолюбливала.

В 1887 г., ко времени знакомства Ольги с Владимиром Стекловым, ей шел уже двадцать восьмой год. Умной, тонко чувствующей девушке, был не по душе весь уклад семьи в духе старозаветного мещанства. Ей часто приходилось слышать упреки матери, недовольной даже тем, что дочь «не сумела найти себе жениха». Хотя Ольга чувствовала дома поддержку брата Николая, студента-математика, и очень дружила со своей младшей сестрой Еленой, милой, обаятельной девушкой, домашняя жизнь была Ольге чужда и тяжела. Она любила музыку и сама была хорошей пианисткой. Когда обстановка в семье сделалась совершенно невыносимой, она ушла из дома и стала жить одна, получив комнату в Женском епархиальном училище, где преподавала музыку. Мать была и разгневана и расстроена этим поступком «неблагодарной дочери». Больше всего боялась она людских пересудов — ведь будут толковать о том, что вот, дескать, богатые люди, а не сумели (или не захотели) содержать свою дочь, а она слишком много думать о себе стала и стариков-родителей перестала уважать. Однако девушка, несмотря на свой мягкий характер, обладала твердостью и внутренней силой, достаточной для самостоятельной и независимой жизни.

«Любовь к Ольге не походила ни на одну из предыдущих, — писал впоследствии Владимир Андреевич, — она начиналась как-то тихо, исподволь, нарастала в виде какого-то тихого чувства, чуждого всякой остроты. Здесь было все полно каким-то нежным спокойствием, не могло быть и речи о том захватывающем дух порыве, который обьял меня в свое время по отношению к Соне». Владимира Стеклова привлекала в Ольге спокойная твердость характера, самостоятельность суждений. От нее веяло какой-то светлой мудростью, тишиной чистой души. Не напрасно близко знавшие ее люди называли Ольгу Николаевну «святой женщиной». «Оля постепенно сделалась для меня дорогим, необходимым для моего счастья существом. Я не знал, любит она меня или нет, так мало она давала поводов догадаться об этом, но мне казалось, что именно с таким человеком я мог бы слить свою жизнь на долгое

время. В этом отношении у меня не было никаких колебаний. Замечательно, что она не допускала мысли, что я могу любить ее, но, как оказалось, давно меня любила. Она говорила потом, что удовольствовалась бы даже одной своей любовью ко мне, если бы я и не сказал ей о своем чувстве, а продолжал бы видаться с нею, как и до объяснения, как близкий к ней человек. Когда я осмыслил свои чувства к ней с полной определенностью, я ничего другого не мог сделать, как сказать ей о них и спросить, согласна ли она быть моей женой».

28 января (по ст. ст.) 1890 г. Владимир Стеклов и Ольга Дракина обвенчались в церкви Женского епархиального училища. По поводу венчания Стеклов замечает, что для него этот обряд не имел значения, но он знал, что совместная жизнь без церковного брака принесла бы Ольге тягостные переживания, ведь ее бы осудили все ее родные и знакомые.

«С момента женитьбы начался новый тридцатилетний период моей жизни, продолжавшийся до самой смерти моей незабвенной Оли, неожиданно постигшей ее 7 сентября 1920 года в Кисловодске,— писал В. А. Стеклов.— Конечно, были за это время мелкие неприятности и недоразумения, но в общем наша совместная жизнь может быть названа настолько счастливой, насколько это возможно для людей...»

Молодожены поселились в небольшой квартирке из четырех комнат, которую предоставил им отец Ольги Николаевны. Плату он не брал, заявив, что они ему заплатят, «когда разбогатеют». Средства молодой семьи вначале были весьма ограниченными. Жалованье приват-доцента, полагавшееся Стеклову, составляло 600 рублей в год; Ольга Николаевна зарабатывала около 300 рублей в год уроками музыки. Владимир Андреевич с согласия жены решил не брать никакой работы ради заработка, пока не защитит магистерскую диссертацию. Их материальное положение значительно осложнилось, когда в 1891 г. у Стекловых родилась дочь, Ольга. Ольга Николаевна была вынуждена оставить уроки. Доцентское жалование выдавали Стеклову по полугодиям, но в этом же 91-м году выдачу жалования почему-то задержали. Безденежье заставило Владимира Андреевича временно взять уроки по математике в Реальном училище, с оплатой 50 рублей в месяц. Однако вскоре эти материальные затруднения благополучно раз-

решились: осенью 1893 г. Владимир Андреевич получил приглашение занять должность преподавателя теоретической механики в Харьковском технологическом институте. Теперь — в университете и в институте — он зарабатывал до 1500 рублей в год, и это обеспечивало Стекловым безбедное существование.

В 1893 г. Владимир Андреевич защитил магистерскую диссертацию, а в 1896 г. был утвержден в качестве исполняющего обязанности экстраординарного профессора Харьковского университета по кафедре теоретической механики. К этому времени тридцатидвухлетний профессор заслужил уже известность прекрасного математика и механика.

К этому же времени относится и начало дружбы между семьями Владимира Андреевича Стеклова и Александра Михайловича Ляпунова; эта тесная связь двух семей неизменно продолжалась до самой кончины Александра Михайловича и его жены в 1918 г.

«В это время, — пишет сам Владимир Андреевич, — мы сблизились с моим дорогим учителем Александром Михайловичем Ляпуновым и его женой Натальей Рафаиловной, а также с ее отцом Рафаилом Михайловичем Сеченовым и матерью Екатериной Васильевной Ляпуновой. Никого из них уже нет в живых! ¹ Мы стали часто бывать друг у друга, и Оля с Натальей Рафаиловной близко сошлись, почти до дружбы.

Старик Сеченов (брат знаменитого физиолога Ивана Михайловича Сеченова) до чрезвычайности привязался ко мне и считал нас самыми близкими людьми. Когда он приходил к нам, то часто, после математических бесед с Ляпуновым, на продолжительность которых постоянно брюзжал старик Сеченов, я задавал им концерты под аккомпанемент Оли. Пел главным образом из опер и преимущественно из „Руслана“, которого обожала Наталья Рафаиловна, находя мое пение лучше всякого оперного. Она утверждала при этом, что только один знаменитый Мельников доставляет такое же удовольствие, как я, и что мой голос очень напоминает Мельникова. Заканчивали вечер мы скромной закуской с некоторым количеством рюмок водки, что очень одобрял Рафаил Михайлович, и около 12 часов обычно расходились».

¹ Запись эта относится, видимо, к 1921 г.

Приведем еще записи из воспоминаний Владимира Андреевича. Они содержат некоторые черточки его семейной жизни харьковского периода. «Посещали нас иногда и некоторые из товарищей... и, конечно, Олин брат Николай, часто приезжавший из Белгорода¹. Постоянным (почти ежедневным) нашим компаньоном за вечерним чаем сделалась младшая сестра Оли Елена². За чаем я обыкновенно читал вслух Диккенса, Лескова, Щедрина и других писателей, а Оля и Елена были слушательницами. Чтения эти повторялись почти ежевечерне с восьми вечера до одиннадцати, а иногда и до 12 часов. Затем Оля укладывалась спать, а я до поздней ночи (часов до трех и более) занимался науками. Все утро до обеда я также посвящал занятиям, иногда выходя на Сумскую улицу навстречу Оле, возвращавшейся с уроков из училища.

Счастливым то было время, которое, к несчастью, можно пережить лишь один раз в жизни!..»

«Чтения часто сопровождалось разговорами по поводу прочитанного, я излагал свои мысли и взгляды по разным вопросам, возникавшим при чтении, стараясь, чтобы они были поучительными, главным образом, для Елены. Я имел намерение развить в надлежащем направлении эту молодую девушку, которая на мой взгляд, была лишена надлежащего руководства».

Эти беседы отражали непрерывную работу мысли Владимира Андреевича, который не только углублялся в сферу математических и физических законов, но старался осмыслить непосредственно окружающую его действительность и общественную жизнь человечества. К «харьковскому периоду» относятся многие записи В. А. Стеклова по ряду волновавших его вопросов. Порой эти записи носят характер законченных статей. Это и критические высказывания о современной ему русской литературе и обширные заметки по истории культуры. Некоторые статьи посвящены проблемам женского образования в России и морали. Многие записи содержат критические замечания по поводу работ Канта, Гегеля, Льюиса, Гартмана и других философов.

¹ После окончания университета Николай Иванович Дракин служил преподавателем математики в Белгороде.

² В год женитьбы Владимира Андреевича Елена кончала гимназию.

Значительный интерес представляют высказывания Владимира Андреевича о науке. Мы уже приводили отрывок из его рассуждений о трудности познания природы (стр. 41—42).

Эта мысль как бы перекликается со следующим знаменитым изречением почитаемого им Ньютона:

«Не знаю, каким я могу казаться миру, но самому себе я представляюсь ребенком, который играет на берегу и развлекается тем, что иногда отыскивает красивую раковину или камешек, более яркий чем обычно, в то время как великий океан истины неисследованной расстилается передо мною».

Но подобное этому ощущение ограниченности усилий познающего человека, свойственное многим ученым в моменты осознания грандиозности еще нерешенных задач, сменяется у Стеклова диалектически противоположным признанием величия науки:

«Да, наука — величайший двигатель и нравственный образователь человечества! Она заставляет забыть многое дурное человеческое, ставит человека выше обыкновенного положения, заставляет смотреть на все мелочи, как достойно человеку, напоминая ему своей высотой, своей прелестью, грандиозностью о высоком его человеческом достоинстве...

Да, поэзия и наука (а в ней разве мало поэзии?!) возвышают человека...¹»

Начиная с 1896 г. материальное положение семьи Стекловых значительно улучшилось. Деятельность Владимира Андреевича в качестве профессора университета и преподавателя Технологического института доставляла семье заработок, достаточный для обеспеченной жизни. Теперь Владимир Андреевич, вместе с женой и дочерью почти каждый год мог совершать летом заграничные поездки.

Еще до этого В. А. Стеклов завязал переписку с рядом математиков Западной Европы. Теперь он мог лично встречаться с некоторыми из них, а кроме того, посетить ряд европейских научных институтов. Разумеется, эти связи

¹ Эту запись мы извлекли из беглых набросков карандашом в маленьком блокноте Стеклова. Дата записи не указана, но она несомненно принадлежит к «харьковскому периоду» (Архив Академии наук СССР, ф. 162, оп. 3, № 175).



*В. А. Стеклов —
профессор Харьковского
университета*

значительно расширили научный кругозор молодого ученого. Но интересы Владимира Андреевича сосредоточивались не только в области точного естествознания. В Западной Европе он посещал музеи, библиотеки, места исторических событий. Большой знаток и любитель музыки, он при всякой возможности бывал в театрах и на концертах.

Владимир Андреевич и Ольга Николаевна Стекловы при каждом удобном случае наезжали в Москву, чтобы повидаться с матерью и сестрами Стеклова. В 1894 г. Владимир Андреевич тяжело пережил смерть своей матери, Екатерины Александровны Стекловой, скончавшейся в возрасте 51 года.

К этому времени все три сестры Стеклова окончили гимназию и стали педагогами.

В 1900 г. старшая сестра, Вера Андреевна, вышла замуж за Аркадия Николаевича Сиземского, знавшего семью Стекловых еще в студенческие («харьковские») годы. В. А. Стеклова, А. Н. Сиземский был народовольцем с пят-

*Жена и дочь Стеклова
(90-е годы XIX в.)*



надцатилетнего возраста. Он побывал в царских тюрьмах и в ссылке. С 1900 г. Сиземский служил в Москве. После замужества Веры Андреевны все три сестры продолжали жить вместе в квартире Сиземских в Москве.

Тяжелую утрату понесли Владимир Андреевич и Ольга Николаевна Стекловы в 1901 г. Умерла их единственная дочь, десятилетняя Оля. Родители обожали эту умную, живую и красивую девочку. Ее смерть потрясла Владимира Андреевича, и около полугода он не был в состоянии приняться за работу. Затаив огромное страдание, наружно он казался, как всегда, уравновешенным и спокойным. Наконец В. А. Стеклов вновь вошел в привычное русло научного творчества.

3

В конце прошлого и начале нынешнего столетия молодой, но уже известный ученый В. А. Стеклов переписывался со многими видными математиками своего времени.

В те времена ученые математики и механики России, как это давно было принято в других странах, объединялись, даже живя в различных местностях страны. Они переписывались и время от времени встречались.

Встречи математиков и механиков (тогда их всех еще называли геометрами) чаще всего происходили в Петербурге или в Москве, но иногда и в других городах.

Интересной была одна из встреч прославленных геометров России в 1901 г. в Полтаве. Эта встреча была посвящена столетию со дня рождения крупнейшего ученого Михаила Васильевича Остроградского, предшественника русских математиков и механиков второй половины XIX и начала XX столетия.

Мы останавливаемся на этой полтавской встрече, как на одном из симптомов уже начавшегося сближения деятелей науки с различными кругами общества. Этому сближению много усилий посвятил Владимир Андреевич Стеклов.

В Полтаве, небольшом украинском губернском городе, в начале 1899 г. был основан кружок любителей физико-математических наук.

В те же времена кружки любителей естествознания появились в ряде русских городов наряду с математическими, медицинскими и другими научными обществами, возникшими обычно при университетах. Так, например, известно, что в первые годы деятельности полтавского кружка, в Костроме существовал кружок любителей естествознания, а в Нижнем Новгороде — кружок любителей физики и астрономии.

Полтавский кружок состоял из нескольких десятков человек; его основное ядро составляли учителя математики и физики.

В 1901 г. председателем кружка был В. С. Мачуговский, секретарем — Н. С. Лукьянов. В этом же году за заслуги в области научно-педагогической и организаторской деятельности В. С. Мачуговский был избран членом Московского математического общества.

Кружок собирался раз в неделю. На его собраниях заслушивались и обсуждались доклады, посвященные проблемам математики и физики и вопросам преподавания этих наук.

Жизнь и творчество Михаила Васильевича Остроградского — это тема, которой особенно интересовался полтав-

ский кружок. 24 сентября 1901 г. кружок торжественно отпраздновал в своем городе столетие со дня рождения Михаила Васильевича, который родился в деревне Пашенной Кобелякского уезда Полтавской губернии. В Полтаве, 1 января 1862 г., по пути из своей деревни в Харьков, Михаил Васильевич скончался. В Полтаве он учился, сначала в пансионе, а затем в гимназии, в 1810—1816 гг. В 1820 г. М. В. Остроградский окончил физико-математическое отделение Харьковского университета. В 1822—1828 гг. Михаил Васильевич слушал в Париже лекции виднейших французских математиков. С 1828 г. начинается замечательная научная и педагогическая деятельность Михаила Васильевича в России. В нашу задачу не входит давать полную характеристику обширных и глубоких исследований М. В. Остроградского даже в тех областях науки, которыми он занимался более всего, т. е. в областях математического анализа, математической физики и механики. В наши дни вышел в свет ряд трудов, полно и обстоятельно характеризующих его научное творчество. Впрочем, некоторые сведения о работах Остроградского по математической физике приведены в главе «В. А. Стеклов — математик и механик».

Наш знаменитый математик и механик Н. Е. Жуковский во время празднования столетия со дня рождения Остроградского указал, что работы Остроградского «захватывают собой почти всю область вопросов, на разрешении которых сосредоточивались в то время мысли выдающихся европейских геометров. Остроградский, так же как они, чувствовал, какие вопросы назрели к решению, и разрабатывал их самостоятельно, иногда отставая от своих европейских товарищей, иногда опережая их. В тот период расцвета прикладных наук, когда прогресс математических знаний дал сразу возможность разрешить целый ряд существенных вопросов естествознания, мы часто встречаемся с однородными работами выдающихся мыслителей. Нам, русским, отродно отметить теперь, что во время деятельности Фурье, Коши, Пауссона, Якоби и Гаусса мы не оставались в стороне, так как имели Остроградского».

Празднование столетия со дня рождения М. В. Остроградского было хорошо подготовлено правлением кружка. «Проект чествования» был утвержден общим собранием кружка еще в январе 1901 г. Биография Остроградского, составленная местным преподавателем математики

П. И. Трипольским, была напечатана в начале мая в трех номерах «Полтавских губернских ведомостей».

Кроме официальных лиц, на праздновании присутствовали довольно скромные по своему общественному положению родственники математика. Но особым почетом члены Полтавского кружка любителей физики и математики старались окружить «делегатов-профессоров». В Полтаву приехали представитель Московского университета и Московского математического общества профессор Н. Е. Жуковский, представители Харьковского университета и Харьковского математического общества профессора А. М. Ляпунов, М. А. Тихомандрицкий и В. А. Стеклов. Был на этом праздновании и известный писатель и революционный деятель Владимир Галактионович Короленко, проживавший в те времена в Полтавской губернии. Сохранился интересный документ — книжка, на титуле которой читаем:

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ОСТРОГРАДСКИЙ

Празднование столетия со дня его рождения
Полтавским кружком любителей физико-математических наук.
С биографией М. В. Остроградского,
его портретом, факсимиле и видом дома, где он родился.

П. Трипольский

Издание Полтавского кружка любителей физико-математических наук.
Полтава, 1902¹.

Для торжественного собрания, посвященного памяти М. В. Остроградского, был предоставлен театральный зал «издания для просветительных целей».

Заседание открыл председатель кружка Мачуговский. В своей вступительной речи он приветствовал представителей старейших университетов и всех присутствующих. Затем с приветственными речами выступали представители различных учреждений, а также зачитывались адреса и многочисленные телеграммы, в том числе от Российской академии наук и телеграмма от Парижской академии, подписанная знаменитым математиком Дарбу.

Наиболее содержательной была приветственная речь Н. Е. Жуковского, в которой он не только кратко охарактеризовал заслуги Остроградского в области механики, но и

¹ Книга эта является большой библиографической редкостью.

обрисовал развитие и современное состояние этой науки. Интересным было также и выступление делегата Харьковского медицинского общества, доктора Ф. Л. Германа. Он развил мысли о «крепких узах», соединяющих медицину и математику.

После приветствий П. И. Трипольский зачитал составленную им биографию М. В. Остроградского. Затем, как указывалось в программе, пришла очередь заслушать «Слово о заслугах покойного в области математики». «Слово» было произнесено крупными математиками того времени. И с этого момента внешний церемониал собрания окончательно отошел на задний план. Мир науки получил здесь явное превосходство над миром мундиров.

Первый ученый доклад сделал профессор М. А. Тихомандрицкий на тему «Очерк ученых трудов М. В. Остроградского в области чистой математики».

Всего лишь несколько десятков человек из присутствовавших смогли вникнуть в содержание этого доклада, оснащенного немалым количеством дифференциалов и интегралов.

Более доходчивыми оказались блестящие доклады молодых харьковских профессоров А. М. Ляпунова и В. А. Стеклова. А. М. Ляпунов доложил собранию «О заслугах М. В. Остроградского в области механики».

В. А. Стеклов сделал доклад, названный им «О работах М. В. Остроградского в области математической физики»¹.

Во время ужина произносились тосты и даже речи, прославлявшие науку, иногда и с замаскированной критикой существовавшего тогда царского режима.

Полтавская встреча несомненно оставила след в сердце не одного молодого человека, слушавшего выступления известных в России ученых. Но важно отметить, что это замечательное научное общение, связанное с памятью великого русского ученого, этот «публичный разговор» крупнейших математиков между собой, не мог не отразиться благотворно на их последующем математическом творчестве.

¹ Выдержки из этого доклада см. в главе «В. А. Стеклов — математик и механик» (стр. 152).

В 1902 г. В. А. Стеклов успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Общие методы решения основных задач математической физики». Вскоре после этого ему было присвоено звание ординарного профессора Харьковского университета. Наконец, в 1903 г. Академия наук избирает его своим членом-корреспондентом.

Для характеристики той ученой среды, которая более двадцати лет окружала В. А. Стеклова, остановимся на деятельности Харьковского математического общества.

В конце 70-х годов среди математиков, работавших в Харькове, наибольшим авторитетом пользовались В. Г. Имшенецкий и Е. И. Бейер. Кроме того, на кафедрах чистой и прикладной математики работали профессор М. Ф. Ковальский и Д. М. Делярю и молодой доцент (вскоре профессор) К. А. Андреев. Старшим из этих математиков был Е. И. Бейер (1819—1899), ученик Остроградского, хотя и вышедший к этому времени в отставку, но продолжавший научную работу. В. Г. Имшенецкий был тогда уже известным математиком, получившим ряд существенных результатов в области решения дифференциальных уравнений с частными производными. К. А. Андреев вскоре проявил себя как выдающийся геометр, заслуживший известность своими исследованиями в области проективной геометрии, — науки, тогда еще недостаточно известной в России.

Эти харьковские математики, при деятельном участии В. Г. Имшенецкого, вместе с физиками А. П. Шимковым и Ю. И. Морозовым, начали собираться для бесед по научным вопросам и для заслушивания докладов об исследованиях, выполняемых членами этого небольшого общества. Вскоре появилась мысль официально оформить эту свободно возникшую организацию под названием Харьковского математического общества, состоящего при Харьковском университете. В 1879 г. был утвержден проект устава этого общества. Была определена цель общества: «содействовать разработке как чисто научных, так и педагогических вопросов из области математических наук». Было также установлено, что членами общества «имеют право считаться без избрания наличные и бывшие профессора и другие преподаватели чистой и прикладной математики в Харьковском университете и в других, могущих открыться в Харькове, высших учебных заведениях». Добавлялось

также, что в число членов общества путем баллотировки могут быть приняты и другие лица, занимающиеся или интересующиеся математикой. В число этих последних членов общества вошли преимущественно преподаватели харьковских средних учебных заведений. Большой интерес к деятельности общества проявляли студенты физико-математического факультета университета. Некоторые из них выступали на заседаниях общества с сообщениями о своих самостоятельных работах.

Начиная с 1880 г. Харьковское математическое общество устанавливает все больше контактов с другими научными обществами в России и за границей, а также и с отдельными зарубежными математиками.

Первым председателем Харьковского математического общества был избранный в 1879 г. профессор Е. И. Бейер. Затем председателями общества избирались профессора В. Г. Имшенецкий, К. А. Андреев, А. М. Ляпунов, В. А. Стеклов и с 1906 г., после отъезда из Харькова В. А. Стеклова,— Д. М. Синцов¹, который и оставался председателем почти сорок лет, до конца своей жизни.

Работа общества особенно оживилась начиная с 1885 г. В этом году в Харькове было открыто новое высшее техническое учебное заведение — Технологический институт (теперь он носит название Политехнического института им. В. И. Ленина). Директор нового института, В. Л. Кирпичев, и некоторые профессора и преподаватели вошли в состав членов общества, причем В. Л. Кирпичев в течение 10 лет, до своего переезда в Киев, был товарищем председателя. Профессор Кирпичев (1845—1913) был известным ученым, работавшим в области теоретической механики, и прекрасным педагогом, воспитавшим многих замечательных русских инженеров. Его книга «Беседы о механике» и в наши дни является одним из лучших популярных пособий по этому предмету.

Еще большее значение для деятельности Харьковского математического общества имело вступление в его члены А. М. Ляпунова, в те дни еще приват-доцента Харьковского университета. Начиная с 1888 г. он опубликовал в «Сообщениях» общества ряд своих работ. В 1892 г. особым изданием Харьковского математического общества был вы-

¹ Д. М. Синцов — математик, известный работами в области дифференциальных уравнений и дифференциальной геометрии.

пущен всемирно известный труд А. М. Ляпунова и в наши дни играющий важную роль в развитии науки и техники «Общая задача об устойчивости движения». В ноябре 1901 г. Академия наук избрала Ляпунова в ординарные академики по кафедре прикладной математики (эта кафедра оставалась вакантной после смерти П. Л. Чебышева в 1894 г.). Однако Ляпунов пожелал сначала «дочитать» курсы, начатые им в Харьковском университете, а лишь после этого, в конце апреля 1902 г., переселился в Петербург.

В 1894 г. делегация Харьковского математического общества в составе К. А. Андреева, А. М. Ляпунова и В. А. Стеклова приняла участие в праздновании Московским математическим обществом своего двадцатипятилетия. В этот период Харьковское математическое общество стало одним из известных научных обществ мира, а его «Сообщения» — солидным научным печатным органом. В нем помещались работы не только харьковских математиков, но и ученых других городов России, в том числе П. Л. Чебышева, А. А. Маркова, В. И. Смирнова и др. Издания общества высылались для обмена с изданиями многих других обществ. Так, например, в 1907 г. «Сообщения» были разосланы 40 русским и 25 иностранным научным обществам и учреждениям — в основном в обмен на их издания. С 1908 по 1932 г. в числе членов общества состоял академик С. Н. Бернштейн, известный своими работами по теории вероятностей и по теории приближений функций. После смерти Д. М. Синцова в 1946 г. председателем был избран Н. И. Ахиезер (род. 1901 г.), в своих трудах продолжающий разработку вопросов теории наилучших приближений, теории продвинутой вперед П. Л. Чебышевым и С. Н. Бернштейном.

5

Уже в харьковский период ученой деятельности Владимира Андреевича Стеклова проявилось незаурядное мастерство этого педагога и организатора педагогической работы¹.

¹ Для характеристики педагогической деятельности В. А. Стеклова мы использовали материал из статьи Э. Я. Бахмутской «О педагогической деятельности В. А. Стеклова в Харьковском технологическом институте».

В 1893 г. А. М. Ляпунов, читавший лекции по теоретической механике в Харьковском технологическом институте, ввиду своей большой занятости вынужден был отказаться от чтения этого курса. По его рекомендации в институт был приглашен молодой приват-доцент Харьковского университета В. А. Стеклов. В связи с этим директор института профессор В. Л. Кирпичев писал в декабре 1893 г. попечителю Харьковского учебного округа: «А. М. Ляпунов указал на приват-доцента В. А. Стеклова как на кандидата, который мог бы с успехом заменить его. Со своей стороны я должен засвидетельствовать, что г. Стеклов многочисленными своими работами и сообщениями в Харьковском математическом обществе зарекомендовал себя как весьма талантливый и сведущий ученый в разных отделах аналитической механики, в особенности гидродинамики и теории упругости, имеющих первостепенные значения для научного образования технолога, и действительно представляется весьма желательным открывшуюся вакансию передать ему»¹.

О высоком качестве лекций В. А. Стеклова в Харьковском технологическом институте можно судить по сохранившемуся принадлежащему ему литографированному курсу «Теоретическая механика»². Этот курс содержит прекрасное изложение сведений по механике, необходимых будущему инженеру. Кроме того, в курсе были изложены дополнительные разделы по математике, не входившие в принятые тогда программы, но важные для понимания механики: элементы векторной алгебры и векторного анализа, сведения о криволинейных интегралах и др. Следует отметить, что изложение механики на основе векторной алгебры и векторного анализа было прогрессивным и весьма редким явлением для того времени.

Еще будучи молодым профессором, Владимир Андреевич не только добивался высокого мастерства изложения лекций, но и постоянно работал над усовершенствованием самой организации учебного процесса.

¹ Харьковский областной архив, ф. 770, д. № 307, личное дело В. А. Стеклова.

² «Теоретическая механика». Лекции, читанные в Харьковском технологическом институте профессором Харьковского университета В. А. Стекловым, Харьков, 1901. Экземпляр этой книги имеется в библиотеке Харьковского политехнического института им. В. И. Ленина.

В связи с общей тенденцией царского министерства народного просвещения того времени — ограничить самостоятельность студента, урезать его права, ввести чисто внешнюю, отупляющую дисциплину — в Харьковском технологическом институте на заседании учебного комитета 9 декабря 1897 г. был поставлен вопрос о введении репетиций по математике и механике. Репетицией назывался «промежуточный экзамен», опрос студентов с выставлением отметок, влияющих на последующий экзаменационный балл по предмету. Предполагалось проводить каждые полтора месяца одну репетицию по математике и одну по механике.

В. А. Стеклов в большой речи, произнесенной в начале заседания, сначала изложил свои взгляды на общие задачи высшего образования:

«Задача всякого высшего учебного заведения — создать класс людей образованных вообще и в той специальности, в которой они чувствуют призвание и которой сознательно посвящают свои силы — в частности. Эта задача может быть выполнена успешно тогда и только тогда, когда студенту самой организацией преподавания будет предоставлена полная возможность самостоятельно и серьезно разбираться и вникать в изучаемые им науки, когда высшее учебное заведение всем своим строем будет постоянно напоминать учащимся, что главным побуждением учиться может и должен служить лишь интерес к науке и сознание приносимой ею пользы, а не какие-либо внешние побудительные причины. Только на почве непринудительного изучения науки (не говоря уже „преподавания“) возможна самостоятельная развивающая работа. В противном случае неизбежно получится то „ученическое отношение к делу, механическое усвоение знаний“, и то равнодушие к интересам науки, тот „бесхарактерный эклектизм голов“, о котором говорит автор статьи „Органический недуг современных гимназий“, помещенный в „Журнале министерства народного просвещения“ за 1895 год»¹.

Затем Владимир Андреевич высказал свое отношение к «методу репетиций».

«Каждый из сотен студентов должен в определенный срок и к определенному сроку „выучить“ тот предмет или раздел предмета, который назначен по расписанию. Каж-

¹ Харьковский областной архив, ф. 770, д. № 277.

дый студент должен мыслить в наперед заданном направлении по заказу в течение шести дней. Через шесть дней он должен будет на долгое время забросить только что выученный предмет, чтобы перейти на следующий день к другому, часто не имеющему непосредственной связи с предыдущим, через шесть дней — к новому и т. д.».

Далее Стеклов утверждает, что времени для подготовки к репетиции студенту не хватает, «И он волнуется, усиленно учит уже не потому, что его интересует предмет, а потому, что он должен так или иначе обеспечить свою судьбу, и потому в свою очередь наука перестает интересоваться его, и все внимание по необходимости сосредоточивается на чисто механическом заучивании. И это постоянное нервное напряжение и усиленное зубрение, благодаря репетициям, продолжают из недели в неделю в течение двух первых (и самых важных в студенческой жизни) лет».

В этой же речи Стеклов предложил вместо репетиций ввести практические занятия, на которых решались бы задачи по курсу, способствующие развитию интереса к нему, и давались бы дополнительные разъяснения наиболее трудных мест курса.

В дальнейшем это предложение Стеклова было детально разработано в институте при деятельном участии автора предложения и было одобрено учебным комитетом института. Вскоре эта инициатива была поддержана и другими высшими техническими учебными заведениями. В результате в 1899 г. практические занятия по математике и механике были введены по всей стране. Они сохранились и до наших дней, и польза их хорошо известна.

Разумеется, в эти годы Владимир Андреевич принимал не менее деятельное участие и в университетской жизни. Вместе с другими представителями передовой профессуры он горячо боролся против действовавшего тогда университетского устава 1884 г. Он проявлял энергичную деятельность в Совете профессоров Харьковского университета, а также в разного рода совещаниях по реформе университетов, которые проходили тогда и в Харькове и в Петербурге.

Здесь надо отметить неизменно характерную для Владимира Андреевича черту — высокое чувство гражданственности, чему немало способствовала царившая в его семье атмосфера почитания памяти «дяди Юли», т. е. Ни-

колая Добролюбова, вся сознательная жизнь которого была непрерывным подвигом. Чрезвычайно развитое у Владимира Андреевича чувство долга проявлялось в том, что всякое дело, большое или малое, за которое он брался, он выполнял с неизменным упорством, трудолюбием и тщательностью. Так и в делах университетской жизни он не ограничивался простым присутствием на заседаниях, а неустойчиво работал, составлял проекты, докладные записки, особые мнения и т. д. При этом он всегда проявлял самостоятельность, определенность, твердость взглядов и широкую инициативу.

Вскоре профессор Стеклов становится не только известным ученым, но и крупной общественной фигурой. В 1904 г. к нему явилась депутация от профессоров и студентов Харьковского университета с просьбой занять пост ректора. Однако Владимир Андреевич отказался от этого поста, не желая обойти старшего по возрасту, заслуженного профессора Л. В. Рейнгарда. Тогда делегация предложила ему пост декана физико-математического факультета, и он согласился занять его.

6

Между тем Россия вступает в бурный период своей истории. Назревают революционные события. В январе 1904 г. начинается неудачная война с Японией, чрезвычайно обострившая внутреннее положение в стране.

Владимир Андреевич болезненно переживает военные неудачи. День за днем следит он за боевыми действиями. На листках бумаги аккуратно наклеивает газетные вырезки всех сообщений корреспондентов с театра военных действий, сам составляет подробные описания важнейших операций, сопровождая их выполненными «от руки» схемами боевых действий. Он неизменно записывает сообщения о потерях наших сухопутных и морских сил.

Революция 1905 г. началась после расстрела 9 января у Зимнего дворца мирного шествия рабочих. События нарастали. Все чаще, все более мощно вспыхивали в стране массовые забастовки, участились столкновения с войсками, крестьянские восстания. После восстания в июне 1905 г. матросов на броненосце «Потемкин» летом и осенью произошли революционные волнения еще в ряде воинских частей.

Обрушивая репрессии, царское правительство одновременно шло и на некоторые обещания и уступки революционно настроенным кругам общества. В августе был издан царский манифест о созыве Государственной думы. Непопулярная в народе война с Японией закончилась в конце августа подписанием мира. Была сделана уступка и передовым университетским кругам: 27 августа последовал указ «Правительствующему Сенату» о предоставлении университетам «автономии». Советы университетов получили право выбирать ректора и проректора. Студентам было предоставлено право сходок.

Однако Булыгинская дума (названная так по фамилии автора ее проекта) превратилась при царе лишь в совещательный орган, состоявший в подавляющем большинстве из представителей помещиков и капиталистов. Большевики призывали трудящихся к бойкоту этой Думы.

Партия большевиков взяла курс на вооруженное восстание для свержения самодержавия и создания временного революционного правительства. Прежде всего велась подготовка к всероссийской политической забастовке. Московский комитет социал-демократической партии 6 октября 1905 г. принял решение начать в городе всеобщую политическую стачку. Такие же стачки вспыхнули и в других крупных городах.

Материалы, сохранившиеся в харьковских архивах, дают нам представление о политических событиях, происходивших в городе в начале октября 1905 г. 10—12 октября Харьков охватила всеобщая забастовка. Она сопровождалась бурными политическими демонстрациями рабочих и учащейся молодежи. Многие студенты Харьковского университета приняли в этих демонстрациях активное участие.

Следует отметить, что выступления политического характера начались в Харьковском университете еще с января 1905 г. 17 января, в день столетнего юбилея университета, студенты организовали демонстрацию протеста против расстрела петербургских рабочих. Студенческие политические сходки состоялись 7 и 9 февраля. На сходке 9 февраля присутствовало более тысячи студентов; была принята резолюция, в которой заявлялось, что студенты «вполне солидарны с борцами за политическое освобождение России».

На общей сходке студентов Харьковского университета, состоявшейся 12 сентября 1905 г., была принята резолюция, объявлявшая «университет — открытым». Резолюция поясняла значение этого факта:

«Полагая, что университет должен принять участие в революционной борьбе и сыграть видную роль в выяснении ее моментов, мы будем стремиться делать его центром политического воспитания не только студентов, но и широких народных масс, путем свободного доступа последних на наши собрания, устраиваемые вне академических занятий». Предоставление трудящимся свободного доступа в помещения высших школ, где происходили митинги, одобрялось большевиками.

11 октября на улицах Харькова появились возбужденные толпы народа. В нескольких местах началось сооружение баррикад. О положении в городе 11 октября можно судить по следующему донесению в Петербург начальника харьковского жандармского управления.

«Университет с прилегающими улицами и Соборная площадь превращены в укрепленный лагерь, огражденный в пяти местах баррикадами и наполненный большой толпой вооруженных рабочих, а также воспитанников высших и средних учебных заведений. Посреди площади воздвигнута трибуна, на которой ораторы, сменяя друг друга, произносят речи. Удалось лишь пока воспрепятствовать проникновению в центр города главной массы забастовщиков, сгруппировавшихся на баррикадах города. Подавление беспорядков передано в руки военной власти...»¹

В одной из аудиторий университета было организовано снабжение боеприпасами. В некоторых пунктах города, в том числе на Университетской улице, произошли столкновения с войсками.

Таким образом, университет оказался в центре революционной борьбы. О том, какую позицию занимал в этих событиях В. А. Стеклов, мы узнаем из упоминавшейся нами статьи П. М. Никифорова «В. А. Стеклов». Там приводится описание одного из эпизодов борьбы, составленное со слов Владимира Андреевича или по его записям [VII]:

¹ ЦГИА СССР, ф. ДП, д. 1354, ч. 64, л. 44.

«Группа повстанцев, относительно небольшая (около 500 чел.) и плохо вооруженная, заняла здание Харьковского университета, забаррикадировав все входы; военное начальство распоряжается выслать артиллерию и казаков к зданию университета. Владимир Андреевич, знакомый с общим положением дел в стране и взвесивший силы, которыми располагали революционеры и правительство, предвидит исход борьбы и принимает решение спасти засевших в университете повстанцев от излишних многочисленных жертв. Немедля он отправляется вместе с ректором и другими деканами к командиру войсками и энергично убеждает его не начинать кровопролития. Тут же вырабатываются для повстанцев условия сложения ими оружия и освобождения здания, с гарантией их неприкосновенности. От командующего войсками Владимир Андреевич направляется к университету; повстанцы пропускают его и ректора через баррикады и просят подняться в верхний этаж по приставленной к наружной стене деревянной лестнице. Владимир Андреевич и старик-ректор карабкаются по малярной лестнице и влезают через окно внутрь университетского здания; проходящая в это время процессия черносотенцев осыпает камнями и угрожает оружием. но открыть огонь, однако, не решается. Проникнув таким образом в университет, Владимир Андреевич объясняет революционному комитету бессмысленность дальнейшего сопротивления и уговаривает принять те условия, о которых он договорился с командующим войсками. Революционный комитет желает обсудить предложение Владимира Андреевича в закрытом заседании, но в это время здание оцепляется казаками, обнаруживающими явные признаки нетерпения немедленно перейти к делу. Время не терпит, и повстанцы, предводительствуемые Владимиром Андреевичем, покидают здание университета. Военное командование на этот раз выполнило свои обязательства и для охраны повстанцев выслало взвод драгун, которые окружили их и сопроводили до городской площади, где предоставили их самим себе. Нет надобности говорить, что Владимир Андреевич не покидал освобожденных им до тех пор, пока не убедился в их полной безопасности и расстался с ними на городской площади, где был устроен митинг».

В 1906 г. Владимир Андреевич Стеклов получил предложение занять кафедру математики в Петербургском университете.

Нелегко было Владимиру Андреевичу расставаться с Харьковом, где прошли его многие счастливые годы. Здесь он, студент-первокурсник, сумевший побороть пылкие увлечения юной природы, с необычайным упорством, с фанатическим аскетизмом предался изучению дорогой для него математики. С огромной радостью он убедился в том, что сам способен создавать ценности в области любимой науки. В 1887 г. он кончает университет, а через пятнадцать лет, в 1902 г., Стеклов уже доктор наук, крупный математик, работы которого известны многим и за пределами России.

Но Владимир Андреевич хорошо понимает, что Петербург — это новый этап в развитии его научного творчества. В этом городе начинал свою прославленную деятельность близкий ему и по крови и по духу человек — Николай Добролюбов. И в этом же городе ему, Владимиру Стеклову, предстоит самое тесное общение с лучшими учеными России, наследниками недавно ушедшего Чебышева и прежде всего с тем, кого он почитал первым среди них, с любимым своим учителем, Александром Михайловичем Ляпуновым.

В ПЕТЕРБУРГЕ

1

Санкт-Петербургский университет был основан в 1819 г. Из его стен вышли прославленные деятели 60-х годов — революционер-демократ Н. Г. Чернышевский и поэт Н. А. Некрасов. В числе профессоров университета состояли многие выдающиеся представители русской науки, в том числе Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, И. М. Сеченов, И. И. Мечников. С Петербургским университетом связано возникновение петербургской математической школы. Основатель школы, великий русский математик П. Л. Чебышев, работал в университете с 1847 по 1882 г.

Там же в конце прошлого и начале нынешнего века работали и другие представители этой ведущей в те времена группы русских математиков и среди них ученик Чебышева — А. М. Ляпунов.

В 1906 г., когда В. А. Стеклов стал профессором Петербургского университета, там еще происходили студенческие волнения. Революционное движение особенного размаха достигло в Петербурге в конце 1905 г. В этот период университет был «оккупирован» волнуемой студенческой молодежью. В обширном актовом зале и во многих аудиториях происходили массовые митинги. В наши дни об этом напоминает мемориальная доска на стене университета с надписью: «Здесь в 1905 году происходили многочисленные митинги рабочих и революционного студенчества».

Царское правительство сочло это студенческое движение в столице настолько опасным, что распорядилось в конце октября 1905 г. закрыть университет на неопределенное время.

Ко времени перевода В. А. Стеклова в Петербургский университет занятия в нем уже возобновились, хотя студенческие сходки еще не прекратились. Лекции читались нерегулярно, но учебная и научная деятельность студентов не только не ослабела, а даже расширилась. Экзамены в этот период сдавались не во время специальных сессий, а в течение всего года. Если студент чувствовал себя достаточно подготовленным, он, предварительно записавшись у профессора, мог сдавать экзамен. «Раскрепощение» студентов от некоторых, слишком формальных условий работы, способствовало их самостоятельности.

По замечанию профессора Гаврилова, одного из учеников Стеклова, эта обстановка «благоприятствовала возникновению студенческих кружков, которые росли как грибы после дождя и привлекали наиболее активных студентов». На физико-математическом факультете возникли два кружка — математический и физический. При первом из них была организована хорошая библиотека. На факультете существовала и студенческая «издательская комиссия», выпускавшая литографированные лекции профессоров.

До появления В. А. Стеклова в Петербургском университете основное руководство математической подготовкой студентов осуществлял Александр Николаевич Коркин



Петербургский (Ленинградский) университет

(1837—1908). Известный русский математик А. Н. Коркин к этому времени уже в течение 38 лет состоял профессором университета. Но по состоянию здоровья и возрасту ему в эти годы было уже трудно руководить подготовкой студентов. Выдающиеся математики, академики А. М. Ляпунов и А. А. Марков, хотя и читали тогда в университете свои курсы, основную работу вели в Академии наук.

Владимир Андреевич Стеклов, сам в студенческие годы предпочитавший самостоятельный метод работы, требовал такой же самостоятельности и от своих студентов. Он поддерживал и их самостоятельные организации и прежде всего научные кружки. Молодой, хорошо известный в научных кругах профессор, энергичный, с передовыми взглядами, стал по праву настоящим руководителем математической подготовки в Петербургском университете.

По словам ученика В. А. Стеклова, академика В. И. Смирнова, «появление В. А. Стеклова в университете сразу внесло большое оживление во всю учебную и научную жизнь физико-математического факультета. Вокруг В. А. Стеклова сгруппировалось большое число сту-

дентов и молодых ученых, работавших под его руководством».

Преподавание математики в Петербургском университете было усовершенствовано введением (по инициативе Стеклова) практических занятий, которые впервые были применены Владимиром Андреевичем в Харьковском университете. У В. А. Стеклова было много способных учеников; среди них особенной известностью пользовались А. А. Фридман и Я. Д. Тамаркин. Да и Владимир Иванович Смирнов, воспоминания которого мы неоднократно привлекаем в нашем рассказе, занимает достойное место в когорте наших прославленных математиков. А. А. Фридман, В. И. Смирнов и Я. Д. Тамаркин и после окончания ими университета в 1910 г. сохраняли тесные отношения со своим учителем. Они его высоко ценили и всегда признавали, что многим ему обязаны.

Для характеристики педагогической деятельности В. А. Стеклова приведем еще один отзыв В. И. Смирнова [III]: «Я думаю, что не только лица, пользовавшиеся непосредственным руководством В. А., но и многие студенты того времени помнят его лекции. Он не любил касаться общих вопросов о методах и целях математики, предпочитая показывать эту математику в действии, но делая это так, что в результате у слушателей получалось впечатление не отдельных теорем и терминов, а чего-то цельного. Достигал этого В. А. теми замечаниями, весьма краткими, но чрезвычайно ценными, которыми он обычно сопровождал доказательство теорем и решение примеров. Особенно, я думаю, памятливы слушателям лекции В. А., посвященные уравнениям в частных производных, где В. А. знакомил нас и с некоторыми современными методами и задачами математической физики.

Требовательный к себе, он был требователен и к другим. От своих непосредственных учеников он требовал посильной, но безусловно самостоятельной научной работы с самого же начала. Но вместе с тем он не признавал и узкой специализации без достаточно широкого математического образования. Многие и до сих пор помнят те большие требования, которые он предъявлял на магистерском экзамене, но я твердо уверен, что все, прошедшие через этот искус, сейчас с чувством глубокой благодарности к В. А. сознают, как много дала им проделанная тогда работа. При всех обширных требованиях надо ска-

зять, никакой экзамен не доставлял столько удовлетворения и просто удовольствия, как магистерский экзамен В. А.: полное отсутствие какой-бы то ни было мелочности в вопросах, такая их постановка, при которой экзаменуемый чувствовал себя не проверяемым, а просто собеседником. У некоторых из нас часто возникали споры с В. А. Неизменно спокойный, он выслушивал спорящего и так же спокойно разубеждал его, когда это было надо».

Характеристику В. А. Стеклова-педагога удачно дополняет и высказывание другого его ученика, математика Я. В. Успенского [XIII].

Отметив, что Владимир Андреевич в качестве ординарного профессора Санкт-Петербургского университета «в течение многих лет читал лекции по теории дифференциальных уравнений,— обыкновенных и с частными производными» и что его «в высшей степени оригинальные и широко захватывающие предмет курсы сразу объединили многих даровитых молодых людей», Я. В. Успенский отмечает также заботу Владимира Андреевича о своих учениках:

«Будучи сам талантливым человеком, Владимир Андреевич любил других талантливых людей, заботливо относился к их судьбе и всегда готов был оказать им помощь. В нем не было того, что можно назвать ревностью к успехам других, и когда его ученикам удавалось решить какой-нибудь вопрос лучше, чем мог сделать он сам, он всегда первый прилагал старания, чтобы дать возможность опубликовать соответствующую работу. Случалось часто, что, увлекшись на почве научного спора, кто-нибудь позволял себе выражения, резкостью своей выходящие за пределы допустимого в общежитии. В таких случаях Владимир Андреевич только останавливал своего оппонента словами: "Ну вы увлеклись",— но такие инциденты никогда не портили отношений, и в следующий раз Владимир Андреевич встречал своего ученика самым дружеским образом».

По-прежнему, Владимир Андреевич занимался вопросами организации университетской жизни. Его деятельность в этой области, начатая еще в Харькове, нашла, например, свое отображение в следующих статьях, помещенных в 1906 г. в «Трудах совещания по выработке университетского устава при Министерстве народного просвещения»: «Об университетских лаборантах, ассистентах,

помощниках прозектора и приват-доцентах», «Ученые степени, личный состав, порядок избрания и срок службы профессоров», «О необходимости соединить две кафедры математики и механики в одну, под общим названием кафедры математики», «К вопросу о сроке службы профессоров и приват-доцентов», «О двух ученых степенях».

2

Выступления В. А. Стеклова на заседаниях Совета университета носили откровенный и прямой характер. В ряде случаев они содержали критику порядков, существовавших в стране при царском режиме. В те годы надвигавшейся реакции для таких выступлений требовалось немалое мужество.

Владимир Андреевич с присущей ему энергией и неуступчивостью в принципиальных вопросах часто выступал и против представителей правой профессуры, в особенности против лицемерных кадетов, членов недавно оформившейся конституционно-демократической партии.

Профессора с правыми взглядами не любили Стеклова не только за эту критику, но и за то, что он всегда отдавал предпочтение точным наукам в сравнении с гуманитарными, которые в те времена трактовались с реакционно-буржуазных позиций.

Для примера критических выступлений Стеклова интересно привести выдержки из одной его речи на заседании Совета университета, речи, касающейся выборов в члены Государственного совета. Но предварительно хотелось бы дать краткую характеристику самого Государственного совета тех времен.

Демократически настроенные деятели культуры весьма отрицательно отзывались об этом высшем бюрократическом учреждении. В. В. Стасов в письме к И. Е. Репину 7 июня 1906 г. назвал членов Государственного совета «членовредителями отечества». Яркое представление об этом учреждении дает картина И. Е. Репина «Заседание Государственного совета». Картина была написана по заказу правительства, чтобы отметить столетие со дня открытия Совета. Овальная композиция картины вмещает 69 фигур заседающих сановников. Первое, что бросается в глаза, — это торжественная гармония цветов — золотого, красного, синего и белого. Сюжет картины не сложен:

Плеве, стоящий спиной к зрителю, докладывает о чем-то Совету, обращаясь при этом к царю, Николаю II. Лицо царя не отражает ни внимания, ни мысли.

Что скрыто за золотыми панцирями многочисленных мундиров? Ведь здесь должны присутствовать «отчества отцы», цвет и мудрость Российской империи. Присмотримся к лицам (хотя очень часто вместо лиц мы увидим лишь лысины, блестящие сановным блеском)... На чьем-то красном лице замечаем злые глазки-гляделки. Вот лицо с окладистой бородой, выражающее лишь важную пустоту. Более других обращает на себя внимание как бы властвующий над окружающими, призрачный, тусклый взгляд Победоносцева. Сидящие лицом к зрителю, в одном ряду с царем и Победоносцевым, великие князья — лишь бесцветные фигуры в этом собрании. Замечаем, наконец, несколько лиц живых и умных и среди них смуглый орлиный профиль знаменитого путешественника Семенова-Тянь-Шаньского. Но проблеснувшие здесь искры ума и таланта только яснее подчеркивают напыщенную ограниченность заседающих в Совете лиц. Дни этого «высокого» учреждения были уже сочтены: через семь лет после заседания, изображенного на картине Репина, Государственный совет навсегда перестал существовать.

В 1906 г. Совету Петербургского университета предстояло выбрать своего представителя, который вошел бы в число выборщиков, избирающих в Государственный совет лиц, представляющих в нем науку. На заседании Совета университета, созванном по этому поводу, В. А. Стеклов выступил со следующим особым мнением:

«Хотя я наперед убежден, что мои мнения и предложения не встретят сочувствия в совете, тем не менее я считаю своей обязанностью высказать то, что думаю, не считаясь с последствиями.

Государственный совет при его настоящей организации с большинством (около 130 членов), назначенных правительством из числа сановников высшей бюрократии и с меньшинством (около 80) выборных членов, преимущественно из привилегированных сословий и некоторых общественных и государственных учреждений, играет роль верхней палаты в нашем только начавшем зарождаться народном представительстве. Никакая реформа отмененного манифестом 17 октября 1905 года и отжившего старого режима не может быть проведена в жизнь

без санкции этой „палаты господ“. Но громадное большинство членов этой палаты состоит из лиц, непосредственно заинтересованных в сохранении старого порядка; этому порядку обязаны они своим положением, всеми своими выгодами и привилегиями, всякое изменение этого порядка равносильно нарушению их интересов. Ясно, что такое большинство не может действовать во вред самому себе, ибо никто себе не враг. К тому же в руках этого большинства и практическая и теоретическая, исторически воспитанная опытность в поддержании до сих пор существующего, во всех отношениях выгодного для них строя, в их распоряжении, по-прежнему, остаются все средства государственной силы, орудия которой находятся в подчинении у них. Было бы наивно думать, что при таких условиях верхняя палата шла бы в согласии с Государственной думой, интересы которой часто прямо противоположны интересам первой; Государственный совет поэтому часто будет вынужден идти вразрез с Государственной думой и парализовать ее деятельность; это и естественно и неизбежно».

Дав такую резко отрицательную характеристику Государственного совета, В. А. Стеклов заявил, что профессуре нецелесообразно участвовать в его работе. Он предложил Совету Петербургского университета отказаться от выборов профессоров в члены Государственного совета.

3

Переехав в 1906 г. с Ольгой Николаевной в Петербург, Владимир Андреевич поселился на Петербургской стороне, в небольшой квартире в доме 6/8 по Зверинской улице. В этом доме Стекловы прожили 13 лет, вплоть до того времени, когда в 1919 г. В. А. Стеклов был избран вице-президентом Академии наук.

Все интересы Владимира Андреевича, по-прежнему, были связаны с его научной и преподавательской деятельностью. Ольга Николаевна, взяв на себя все заботы по дому, сумела создать спокойную, удобную для работы Владимира Андреевича обстановку. Время его было строго рассчитано и распределено. Как и раньше, научную работу он выполнял, главным образом, в ночные часы.

Семью Стекловых посещали его товарищи по университету и Академии наук, изредка наезжали харьковские и московские родственники и знакомые.

Владимир Андреевич любил собирать в своем доме лучших своих учеников¹. В эту группу входили: В. И. Смирнов, А. А. Фридман, А. Ф. Гаврилов, Я. В. Успенский, Я. Д. Тамаркин и рано умерший талантливый математик В. В. Булыгин.

Молодые гости при живом участии хозяина вели беседы на математические темы. Затем к гостям выходила Ольга Николаевна и разговор переходил на темы литературы и искусства. Время после ужина посвящали занятиям музыкой. Играли в четыре руки Смирнов и Тамаркин. Иногда, под аккомпанемент Ольги Николаевны, сам хозяин исполнял несколько арий из русских опер.

В каникулярное время Владимир Андреевич и Ольга Николаевна обычно совершали поездки в Москву, к сестрам Владимира Андреевича, или на юг. Нередко после этого предпринимали путешествие за границу, в Западную Европу. В одну из таких поездок, в Лондоне, Владимира Андреевича застала первая мировая война.

4

Мы уже отмечали, что в 1903 г. Владимир Андреевич Стеклов был избран членом-корреспондентом Академии наук. В 1910 г. он становится адъюнктом, а в 1912 г.—ординарным академиком.

Что же представляло собой это высшее научное учреждение России в дореволюционные годы?

Основанная в 1724 г. Петром I, Петербургская академия с первых же лет своего существования стала играть первенствующую роль в развитии русской науки. Ряд выдающихся ученых XVIII в. и среди них — гениальный Михайло Ломоносов и величайший математик своего времени Леонард Эйлер — прославили Петербургскую академию своими научными исследованиями. Еще в 1734 г. Даниил Бернулли писал из Швейцарии в Петербург Леонарду Эйлеру: «Я не могу Вам довольно выразить, с какой жадностью повсюду спрашивают о мемуарах Петербургских. Желательно поэтому, чтобы поспешили печатанием их»².

¹ Многие сведения о жизни Владимира Андреевича в Петербурге почерпнуты автором из бесед с В. И. Смирновым.

² П. Пеккарский. История Императорской Академии наук в Петербурге, т. 1. СПб., 1870, стр. 110.

Однако во времена Владимира Андреевича Стеклова Академия, носившая название Императорской, была в своем основном составе враждебна передовым общественным кругам.

Уже революционные демократы середины XIX в.: В. Г. Белинский, Н. Г. Чернышевский, Н. А. Добролюбов — не только работали вне Академии наук, но и испытывали недоброжелательное отношение со стороны ряда представителей официальной науки, оплотом которой являлась и Академия.

Во второй половине прошлого века революционные настроения в среде русской интеллигенции усиливаются. Студенчество и представители передовой профессуры относятся к Академии враждебно. Особенное возмущение передовой интеллигенции вызвал тот факт, что знаменитый Менделеев в 1880 г. был «не признан избранным» в число действительных членов Академии наук. Известные ученые из круга университетской науки — К. А. Тимирязев, И. М. Сеченов, А. Г. Столетов — состояли в оппозиции к Академии.

В период первой русской революции ряд академиков выражает протест против политики правительства по ряду вопросов. В январе 1905 г. была опубликована «Записка 342 ученых», в которой критиковались недостатки народного образования и предлагались меры по его улучшению. Вместе с другими учеными «Записку» подписали 17 академиков. Среди них были известные академики — С. Ф. Ольденбург, Н. Н. Бекетов, В. О. Ключевский и математики А. А. Марков и А. М. Ляпунов. В ответ на эту «Записку» последовало циркулярное письмо президента Академии великого князя Константина Романова с обвинением ученых в том, что они «из науки делают орудие политики», побуждают студентов к «беспорядкам» и т. п.

Ряд академиков, из числа подписавших «Записку», ответил на этот циркуляр Константина Романова протестующими письмами. Письмо академика А. А. Маркова начиналось так: «Прежде всего считаю необходимым заявить, что я не могу изменять своих убеждений по приказанию начальства»¹. Следует отметить, что академик А. А. Мар-

¹ См.: Г. А. Князев, А. В. Кольцов. Краткий очерк истории Академии наук СССР. М.—Л., 1957, стр. 59—60.

ков, отличавшийся принципиальностью и прямою характером, не раз выступал с резкими заявлениями против существовавшего в те дни правительственного режима. Однажды им было подано заявление об отказе от чинов и орденов. Он выступил с протестом против исключения «по высочайшему повелению» из числа почетных академиков Максима Горького. После отлучения от церкви Льва Николаевича Толстого А. А. Марков предъявил требование Синоду, чтобы и его отлучили от церкви.

Заметим, что еще до манифеста 17 октября, провозгласившего среди прочих «свобод», свободу печати, в марте 1905 г. общее собрание Академии выступило со своим мнением по этому вопросу. В докладе академиков А. С. Лаппо-Данилевского и А. А. Шахматова (на экстраординарном заседании общего собрания) указывалось на необходимость признания «главного неотъемлемого права печати — права на свободу».

В прогрессивных выступлениях академиков принимал участие и академик В. А. Стеклов. В ряде номеров «Журнала министерства народного просвещения» за 1915 г. была помещена статья члена совета этого министерства, математика П. А. Некрасова, с проектом о введении теории вероятностей в курс средней школы в целях религиозно-философского воспитания юношества. В Академии наук была создана по этому поводу комиссия математиков. В нее вошли академики А. М. Ляпунов, А. А. Марков, В. А. Стеклов и члены-корреспонденты Н. Я. Цингер, Д. К. Бобылев и А. Н. Крылов. Эта комиссия составила доклад, который был напечатан в «Известиях Академии наук» за 1916 г. О характере этого доклада можно судить по его заключительной части, где указывалось, что «в XX веке возобновляются настойчивые попытки использовать совершеннейшую из наук — математику — в том направлении, которому она по самой своей сущности служить не может», что «такие попытки делались неоднократно», но «опыт показал, что все эти поползновения либо рассыпались в прах перед неумолимой строгостью точной науки, либо приводили к результатам прямо противоположным...»¹ «Комиссия полагает, что вышеупомянутые заблуждения и ошибочные толкования основ науки и злоупотребление математикой с предвзятой целью превратить чистую нау-

¹ «Известия Академии наук», № 2, 1915, стр. 66—80.

ку в орудие религиозного и политического воздействия на подрастающее поколение, проникнув в жизнь школы, принесут непоправимый вред делу просвещения».

Необычным для Академии наук явлением было создание в феврале 1915 г. Постоянной комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). Эта комиссия была создана по инициативе группы академиков во главе с известным ученым в области геохимии В. И. Вернадским. В 1915 г. КЕПС приступила к изучению энергетических ресурсов России и организовала поиски месторождений ископаемых. В этой комиссии намечались также работы по объединению научных сил страны, по созданию ряда научно-исследовательских институтов и т. д. Создание КЕПС отразило стремление многих деятелей Академии наук оказать действенную помощь стране в развитии ее производительных сил и быть более тесно связанными с передовой общественностью того времени.

Новые веяния в Академии наук, возникшие в предреволюционный период, явились лишь робкой прелюдией к той мощной по размаху деятельности, которая развернулась в ней после Октябрьской революции.

Владимир Андреевич Стеклов, после избрания его в число действительных членов Академии, становится одним из самых деятельных академиков, продолжая одновременно работу в Петербургском университете. В 1916 г. Владимир Андреевич был избран членом Правления Академии наук. С этого времени его усилия сосредоточиваются преимущественно на работе в академии.

5

Существенные изменения в Академии произошли вскоре же после Февральской революции. В мае 1917 г. Императорская Академия наук была переименована в Российскую академию наук. Впервые в истории этого научного учреждения академики сами выбирали президента Академии — на заседании общего собрания 15 мая 1917 г.

Президентом Академии стал Александр Петрович Карпинский, семидесятилетний академик, который фактически руководил Академией с мая 1916 г., исполняя обязанности вице-президента. Это был геолог с мировой славой,

проявивший себя незаурядным организатором в области науки. На пост вице-президента был избран известный ботаник семидесятилетний академик Иван Парфеньевич Бородин. Непременным секретарем Академии остался видный востоковед Сергей Федорович Ольденбург, занимавший этот пост с 1904 г.

Сразу же после Февральской революции определилась группа ученых, стремящихся приблизить науку к народу и усилить ее влияние на жизнь общества. В этом движении, вдохновителем которого явился Алексей Максимович Горький, принял горячее участие и Владимир Андреевич Стеклов. В марте 1917 г. по предложению Горького была организована Свободная ассоциация для развития и распространения положительных наук. В своих речах и в печати Горький горячо пропагандировал вновь родившуюся Ассоциацию.

Первое организационное собрание Свободной ассоциации состоялось 10 апреля 1917 г. в Женском медицинском институте. Почетным председателем этого собрания был единогласно избран академик А. А. Марков. Собрание открылось речами А. М. Горького и академика И. П. Павлова. Затем был обсужден вопрос об учреждении Свободной ассоциации и определены ее задачи. На этом же собрании был избран Организационный комитет из 38 лиц. В его состав вошли А. М. Горький, Д. К. Заболотный, В. Г. Короленко, Л. Б. Красин, А. Н. Крылов, А. А. Марков, Н. А. Морозов, И. П. Павлов, К. А. Поссе, В. А. Стеклов, Г. А. Тихов и другие деятели культуры. Председателями Организационного комитета были избраны профессор Д. К. Заболотный (известный микробиолог) и академик В. А. Стеклов.

22 апреля Организационный комитет устроил в Михайловском театре публичное собрание под председательством В. А. Стеклова. С речами выступили И. П. Павлов и ряд других ученых. А. М. Горький произнес горячую речь на тему «Наука и демократия». Эти выступления имели большой успех, и это публичное собрание было повторено 29 апреля в обширном театральном зале Народного дома (на Петроградской стороне).

Третье публичное заседание Организационный комитет устроил 24 мая 1917 г. в Москве, в Большом театре. Вновь с речами выступили А. М. Горький, И. П. Павлов и ряд других ученых. Среди москвичей, приветствовавших

рождение Ассоциации, были профессор Н. Е. Жуковский и известный большевик, член Исполкома Моссовета, П. Г. Смидович.

Организационный комитет выработал тезисы, определяющие задачи «Ассоциации». Тезисы начинались следующим вступлением:

«Признавая, что счастье и благоденствие народов существенным образом зависит от высоты развития положительных наук, Ассоциация ставит своим идеалом создать такую свободную и широкую организацию, которая могла бы наиболее полно и ярко проявить творческий гений нации во всех областях точных наук».

В своей речи «Наука и демократия» Горький так изобразил будущее этой «Ассоциации»:

«Позвольте мне фантазировать, я делаю это с глубокой уверенностью в том, что нет фантазии, которую воля и разум людей не могли бы превратить в действительность. Мне рисуется учреждение, которое я назвал бы „Городом Науки“... Это ряд прекрасно обставленных технических лабораторий, клиник, библиотек и музеев, где изо дня в день зоркие, бесстрашные глаза ученого заглядывают во тьму грозных тайн, окружающих нашу планету. Это — кузницы и мастерские, где люди точного зрения, кузнецы и ювелиры, куют, гранят весь опыт мира, превращая его в рабочие гипотезы, в орудия для дальнейших поисков истины. В этом „Городе Науки“ ученого окружает атмосфера, возбуждающая творчество, а работа его создает в стране атмосферу любви к разуму, вызывает в людях гордое любованье его силой, его красотой».

Страсть Алексея Максимовича к естественному хорошо известна. Еще юношей он, работая по ночам в нижегородской пекарне, зачитывался книгой И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга». В упомянутой уже нами речи «Наука и демократия» Алексей Максимович говорил: «Я не знаю сил более плодотворных, более способных воспитывать в человеке сознательные инстинкты, чем силы науки и искусства. Скажу более, являясь в известной скромной степени представителем искусства, я совершенно искренне и сознательно ставлю опытные науки на первое место в процессе воспитания человека».

Вскоре после Октябрьской революции Свободная ассоциация прекратила свое существование. Ассоциация возникла как объединение передовых ученых, неудовлет-

воренных деятельностью Академии того времени и стремившихся, во-первых, повысить теоретические и практические результаты русской науки, и, во-вторых, приблизить науку к народу. Когда же власть в стране перешла в руки самого народа, ученые получили возможность осуществлять эти задачи в стенах Академии наук, уже вошедшей в стадию своего обновления. Но энтузиазм передовых ученых, проявившийся в деятельности Ассоциации сыграл не малую роль в развитии нашей науки. Ассоциация способствовала консолидации научных сил России, живому сближению ученых разных отраслей знания.

Передовые ученые, объединившиеся в Ассоциации, приобретали и опыт организации науки для нужд народа и опыт популяризации научных знаний. В частности, отметим, что первая научно-художественная работа В. А. Стеклова «Ломоносов» была задумана им в годы работы Владимира Андреевича в Свободной ассоциации для развития и распространения положительных наук.

В это бурное революционное время В. А. Стеклов наряду с такими виднейшими деятелями русской науки, как К. А. Тимирязев и И. П. Павлов был ревностным пропагандистом науки, организатором деятельности ученых на новых общественных началах. На этом поприще он был неутомимым соратником своего прославленного земляка — Алексея Максимовича Горького. Иначе и не мог поступить ученый, широко образованный, романтически увлеченный и самой наукой и ее огромной ролью в народной жизни.

Человек твердый и мужественный, прекрасный организатор, обладающий государственным умом, истинный ученый, верящий, несмотря на все трудности, в великое будущее русской науки, Владимир Андреевич Стеклов в памятные дни семнадцатого, восемнадцатого и девятнадцатого годов нашего века стал одним из тех ученых, которые повели научный мир России по незнакомому для многих пути — пути труда, всецело посвященного народу. Избрание именно такого человека в 1919 г. в вице-президенты Академии наук явилось само собою разумеющимся событием. После этого избрания на плечи Владимира Андреевича лег огромный груз дел, связанных с непрерывным и разносторонним обновлением и ростом Российской академии наук, а вместе с нею — всей русской науки.

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК

Сразу же после Октябрьского переворота партия большевиков во главе с Лениным поставила задачу широкого использования науки для строительства социализма в стране Советов. В ноябре 1917 г. декретом Совета Народных Комиссаров была создана Государственная комиссия по просвещению и при ней был образован научный отдел. В феврале 1918 г. при Высшем Совете народного хозяйства был создан Совет экспертов. Назначение этого Совета заключалось в привлечении научных и технических сил страны для решения ряда вопросов народного хозяйства.

В апреле 1919 г. Ленин указывал: «Нужно взять всю культуру, которую капитализм оставил, и из нее построить социализм. Нужно взять всю науку, технику, все знания, искусство. Без этого мы жизнь коммунистического общества построить не можем. А эта наука, техника, искусство — в руках специалистов и в их головах»¹.

Задачу привлечения ученых, работавших в Академии наук, к хозяйственному и культурному строительству Ленин возложил на Наркомпрос. А. В. Луначарский, народный комиссар просвещения РСФСР, так вспоминал об отношении Ленина к Академии наук в 1918 г.: «Наркомпрос имел прямые директивы В. И. Ленина: относиться к Академии бережно и осторожно и лишь постепенно, не рвя ее органов, ввести ее более прочно и органично в новое коммунистическое строительство»².

Партии и Советской власти постепенно удалось направить усилия ученых, работавших в Академии наук, на строительство нового общества. Эти усилия вскоре привели не только к укреплению и расширению Академии наук, но и к подлинному расцвету всей советской науки. Выполняя эту задачу обновления науки, партия, руководимая Лениным, опиралась на таких выдающихся научных и общественных деятелей, как А. П. Карпинский, И. П. Павлов, К. А. Тимирязев, С. Ф. Ольденбург, В. А. Стеклов, А. Н. Крылов и др.

¹ Ленин. Успехи и трудности Советской власти. Полное собрание сочинений, т. 38, стр. 55.

² А. В. Луначарский. Академия наук и Советская власть (к двухсотлетию Академии). — «Рабочая газета». 14 VIII 1925.

В эти трудные дни Владимир Андреевич сохранял свою обычную бодрость и неустанную энергию. Он внушал веру в возрождение и расцвет науки многим колеблющимся, напуганным грохотом грозных и очистительных событий социальной революции.

В. А. Стеклов был деятельным помощником Горького в работе Центральной Комиссии по улучшению быта ученых (ЦЕКУБУ). Всем хорошо известна забота Алексея Максимовича Горького о том, чтобы создать благоприятную обстановку для жизни и работы ученых в тяжелых условиях первых лет революции. Горький был постоянным руководителем этой комиссии, организованной в конце 1919 г. по указанию В. И. Ленина после беседы с А. М. Горьким о материальном положении советских ученых.

В первых числах июля 1918 г. Владимир Андреевич, по заданию Академии наук и Петроградского университета, выехал в трехмесячную командировку в Вятскую губернию. Эта командировка, судя по некоторым сведениям, сохранившимся в бумагах Владимира Андреевича, была связана с делами Свободной ассоциации для развития и распространения положительных наук.

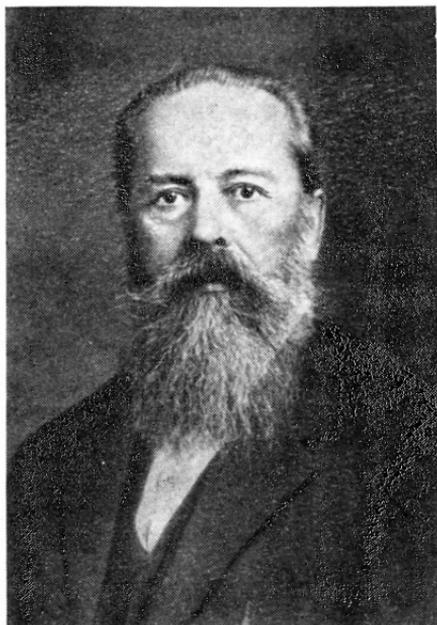
В те дни в стране разгоралась гражданская война и началась интервенция ряда империалистических стран. Транспорт работал прежде всего в интересах фронта и передвижение гражданских лиц было затруднено. Из Вятки в Петроград Владимир Андреевич добирался одиннадцать дней, и по железной дороге, и на пароходах, а иногда и военных кораблях.

Вот что пишет по этому поводу сам Стеклов в черновике своего проекта выступления на митинге работников академии (митинг состоялся 21 октября 1918 г.):

«С момента моего выезда из Питера и до самого возвращения мне все время приходилось сталкиваться с представителями Советской власти, и повсюду я, как один из представителей профессуры и Академии наук, встречал самое любезное и предупредительное отношение.

Я не оптимист и не увлекающийся юноша, но тем не менее я начинал думать, да и теперь думаю, что действительно, начинаем „отречься от старого мира“ не на словах только, что деятели просвещения получают должное признание со стороны власти, что пришел конец тем издевательствам, коим подвергались они со стороны бывшего царского правительства при малейшей попытке проявить

*В. А. Стеклов —
вице-президент
Академии наук*



самостоятельность и независимость даже в вопросах чисто научного и педагогического характера».

Затем Владимир Андреевич перечисляет ряд примеров заботливого и предупредительного отношения к нему во время его поездки со стороны представителей Советской власти.

В 1919 г. Общее собрание Академии наук единогласно избрало В. А. Стеклова вице-президентом Академии и председателем ее Правления. На Владимира Андреевича было возложено руководство административно-хозяйственной базой академии.

Эта деятельность Владимира Андреевича началась в чрезвычайно трудных условиях послевоенной разрухи, интервенции и гражданской войны, крайнего недостатка продовольствия и топлива. И в этих тяжелых условиях В. А. Стеклов, при поддержке президента Академии Александра Петровича Карпинского, и ряда наиболее энергичных академиков и научных сотрудников не только сумел сделать все необходимое для сохранения сил и средств Академии наук, но и в значительной мере способствовал

ее перестройке, росту и развитию. Наряду с этим Владимир Андреевич продолжал и интенсивную творческую работу в области математики.

Как в математике, так и в практической деятельности Владимир Андреевич любил решать самые трудные и даже, на первый взгляд, неразрешимые задачи. Гигантская задача — перестроить и двинуть в ход по новому пути огромный, сложный и тонкий аппарат первого из научных учреждений страны — оказалась по плечу Владимиру Андреевичу. Эта задача решалась Стекловым на протяжении восьми лет с неизменной настойчивостью и энергией. Еще в студенческие годы он проникся, как мы уже знаем, идеями вдохновенного и самозабвенного служения науке, и эти идеи воодушевляли его во время строительства Академии наук в условиях становления первого социалистического государства.

Как будет показано далее, Стеклов глубоко интересовался деятельностью М. В. Ломоносова. Во время своей работы в Российской академии наук Владимир Андреевич изучал жизнь и творчество Ломоносова. Несомненно, что эта деятельность Стеклова, способствовавшая обновлению Академии, вдохновлялась также и примером Ломоносова. В своей книге «Михайло Ломоносов» [119] Стеклов приводит его слова: «Ныне в рассуждении Академии предпринял я отдать отечеству последнюю должность». И далее Стеклов приводит заявление Ломоносова, касающееся этой «должности»: «Но я и живота своего не жалеть в случае — клятвою перед богом обещался».

В. А. Стеклов беседовал о нуждах советской науки с В. И. Лениным. 27 января 1921 г. в Кремле В. И. Лениным были приняты А. М. Горький и делегация Объединенного совета научных учреждений и высших учебных заведений Петрограда в лице академиков В. А. Стеклова и С. Ф. Ольденбурга и профессора В. Н. Тонкова¹. Встреча эта описана А. М. Горьким в его очерке «В. И. Ленин»².

«Помню, я был у него с тремя членами Академии наук. Шел разговор о необходимости реорганизации одного из высших научных учреждений Петербурга. Проводив ученых, Ленин удовлетворенно сказал:

¹ В. Н. Тонков — известный анатом, с 1944 г. — академик.

² См.: М. Горький. Собрание сочинений в 30 томах, т. 17, М., 1952, стр. 31, 32.

— Это я понимаю. Это умники. Все у них просто, все сформулировано строго, сразу видишь, что люди хорошо знают, чего хотят. С такими работать — одно удовольствие. Особенно понравился мне этот...

Он назвал одно из крупных имен русской науки, а через день уже говорил мне по телефону:

— Спросите С.¹, пойдете ли вы работать с нами?

И когда С. принял предложение, это искренне обрадовало Ленина, потирая руки он шутил:

— Вот так, одного за другим мы перетянем всех русских и европейских Архимедов; тогда мир хочет не хочет, а перевернется».

Эта высокая оценка В. И. Ленина нагляднее всего характеризует деятельность В. А. Стеклова после Октябрьской революции. Есть сведения о том, что были и другие встречи Стеклова с В. И. Лениным.

Для переговоров по делам науки Владимир Андреевич Стеков в первые годы революции встречался также и с народным комиссаром просвещения Анатолием Васильевичем Луначарским. Сохранилось и свидетельство об этом — записка Стекову Марии Федоровны Андреевой, написанная 19 апреля 1918 г.²

«Глубокоуважаемый Владимир Андреевич!

Так как Анатолий Васильевич Луначарский может приехать к Алексею Максимовичу только в 9 часов вечера сегодня, 19 апреля, в пятницу, то Алексей Максимович просит Вас пожаловать к нам сегодня к 9 часам, для свидания и переговоров с Луначарским.

Шлю Вам общий с Алексеем Максимовичем привет и ждем Вас вечером. Мария Андреева».

Перейдем к характеристике организаторской деятельности В. А. Стеклова в Академии наук после Октябрьской революции.

Владимир Андреевич явился одним из инициаторов и организаторов Комитета науки при Совете Народных Комиссаров СССР. В состав этого комитета входили представители Академии наук и ряд членов правительства. При активном участии В. А. Стеклова комитет разработал и провел в жизнь ряд важных постановлений правительства, способствовавших росту как самой Академии наук, так и других крупных научных учреждений страны.

¹ Речь шла о Стекове.

² Архив АН СССР, ф. 162, оп. 2.

Благодаря усилиям В. А. Стеклова Академии наук были переданы четыре новых больших здания. Площадь, на которой размещались научные учреждения Академии, увеличилась вследствие этого в несколько раз. Ряд академических лабораторий и музеев, которые ютились в крайне тесных помещениях, теперь получили возможность вернуть регулярную и широкую научную деятельность.

Была закончена постройка нового здания библиотеки Академии. Здание получило все необходимое новейшее оборудование. Огромные книжные фонды Академии были размещены в помещениях библиотеки с чрезвычайной быстротой и тщательностью.

Но коренной перестройки требовала не только материальная база Академии наук. Перед лучшими ее учеными, в особенности перед Владимиром Андреевичем Стекловым, возникла задача: изменить самый дух и порядки старой «императорской» академии. Чтобы приблизить Академию к бурному течению новой жизни в стране, следовало прежде всего избавить ее от элементов схоластики и наукообразного формализма. Для характеристики формализма, господствовавшего в дореволюционной науке, сошлемся на статью недавно скончавшегося замечательного нашего физика, академика А. Ф. Иоффе об А. Н. Крылове¹. А. Ф. Иоффе отмечает, что А. Н. Крылов, назначенный в 1916 г., перед самой революцией, директором Главной геофизической обсерватории, «часто вспоминал о формализме, который он застал в этом научном учреждении. Предшественником его был Вильд, — академик, который, как об этом рассказывает А. Н. Крылов, с русским правительством сносился на французском языке и иногда — через швейцарское посольство, так как он был подданным Швейцарии, а печатал труды русской Обсерватории и вел все сношения со своими сотрудниками — на немецком языке».

Для усовершенствования работы Академии наук уже в июле 1919 г. общее собрание создало специальную комиссию по преобразованию деятельности Академии. В состав комиссии вошли: президент А. П. Карпинский, вице-президент В. А. Стеклов, непреременный секретарь С. Ф. Ольденбург и несколько академиков, в том числе

¹ «Труды Института истории естествознания и техники», т. 15, М., 1956, стр. 7.

А. Е. Ферсман и И. П. Бородин. В работе по преобразованию Академии активно участвовал и академик А. Н. Крылов. Комиссия составила «Соображения о некоторых желательных преобразованиях строя Российской академии наук». Эти «Соображения» были рассмотрены на экстраординарном заседании общего собрания Академии 30 июля 1919 г. В «Соображениях», в частности, было отмечено:

«События последних лет не могли не отразиться глубоким образом на таком жизненном учреждении, каким является Российская академия наук. Ярче всего это сказалось на сближении науки с жизнью. Сближение это было одинаково плодотворно для обеих сторон — наука получила новые импульсы и расширила круг своих исследований, жизнь во многих своих сторонах, особенно в технике, начала шире использовать опыт науки»¹. С 1919 по 1926 г. при деятельном участии В. А. Стеклова происходила реорганизация всей Академии. Мы более подробно осветим перестройку работы физико-математического отделения Академии. Душой этой перестройки, этого возрождения точного естествознания в Академии был, несомненно, Владимир Андреевич Стеклов.

Для расширения физико-математического отделения Академии была создана специальная комиссия, куда вошли А. П. Карпинский, В. А. Стеклов, А. Н. Крылов, А. Е. Ферсман, Н. С. Курнаков и некоторые другие академики.

Мы особо отметим создание при Академии Физико-математического института, явившегося родным отцом современного нам Математического института АН СССР им. В. А. Стеклова.

Ещё в январе 1919 г., по предложению академиков В. А. Стеклова, А. А. Маркова и А. Н. Крылова, общее собрание Академии признало необходимым создать при Академии Математический кабинет, включавший в свой состав музей имени П. Л. Чебышева. Математический кабинет был образован из ряда библиотек известных русских математиков. В него вошла и библиотека В. А. Стек-

¹ Приложение к протоколу VII экстраординарного заседания общего собрания Российской Академии наук 30 июля 1919 года.— «Протоколы заседаний общего собрания Российской Академии наук, Пг., 1919 г.».



*В. А. Стеклов в 1925 г.
Рисунок
неизвестного художника*

лова, переданная им кабинету. Директором Математического кабинета был избран В. А. Стеклов.

В конце 1921 г. по инициативе В. А. Стеклова, А. Н. Крылова и А. Ф. Иоффе этот кабинет был объединен с еще ранее существовавшей Физической лабораторией и был учрежден Физико-математический институт Российской академии наук.

Упомянутая нами Физическая лаборатория имела свою славную историю. Первые приборы для этой будущей лаборатории приобретал сам Петр I, когда еще не существовала «Десянянс академия».

Официальное основание Физической лаборатории произошло в самом начале XIX столетия по почину одного из крупнейших физиков того времени Василия Владимировича Петрова (1761—1834), который был изобретателем электрической дуги (ее иногда называют вольтовой дугой). Первоначально лаборатория получила название Физического кабинета. В 1812 г. Физический кабинет был переименован в Физическую лабораторию.

Объединение Физической лаборатории и Математического кабинета в Физико-математический институт, как указывалось в составленном инициаторами проекте, ока-

залось необходимым ввиду «назревшей в науке потребности связать теснейшим образом физические науки с чисто математическими». Директором этого нового института был избран Владимир Андреевич Стеклов.

Это научное учреждение росло и развивалось. К двухсотлетию Академии наук, которое праздновалось в 1925 г., Физико-математический институт, по-прежнему руководимый В. А. Стекловым, имел следующую организацию.

1. Математический отдел (заведующий В. А. Стеклов). В отделе — Математический кабинет имени П. Л. Чебышева и А. М. Ляпунова, с большой библиотекой, составленной из личных библиотек профессора Коркина, академика Ляпунова, академика Маркова и академика Стеклова, и с рукописным отделом, состоящим из бумаг профессора Коркина, академика Сомова и академика Золотарева. При математическом отделе имелась также коллекция механизмов Чебышева, частью изготовленных им самим, и вычислительные приборы, которыми пользовались состоящие при отделе вычислители.

2. Физический отдел (заведующий академик А. Н. Крылов).

3. Сейсмический отдел (заведующий профессор П. М. Никифоров). При отделе была создана сейсмическая станция.

Владимир Андреевич уделял много внимания сейсмической сети Советского Союза. В конце 1922 г. он в качестве директора Физико-математического института обратился в Комитет науки при Совнаркомом с представлением о необходимости восстановления в СССР сейсмических станций, разрушенных в военные и первые послевоенные годы. Совнарком отпустил необходимые средства и вскоре основные сейсмические станции были восстановлены. Кроме того, по предложению В. А. Стеклова, Совнаркомом была учреждена при Академии наук Межведомственная постоянная сейсмическая комиссия. Председателем этой комиссии был утвержден В. А. Стеклов. Среди членов этой комиссии были А. П. Карпинский (он же почетный председатель комиссии) и академики А. Н. Крылов, П. П. Лазарев, А. Ф. Иоффе.

Владимир Андреевич не только являлся деятельным руководителем Физико-математического института. Он принимал и непосредственное участие в научных исследованиях этого учреждения.

В. А. Стеклов, кроме того, участвовал в одном из важнейших геофизических исследований, начатых в нашей стране в первые годы Советской власти, — в исследовании Курской магнитной аномалии (КМА).

Эта аномалия оказалась самой крупной не только в нашей стране, но и на всем земном шаре. Впервые она была обнаружена русским астрономом, академиком П. Б. Иноходцевым в 1783 г. Но планомерные разведочные работы в районе КМА были начаты в 1919 г. по указанию В. И. Ленина. В начальной стадии этими работами руководил академик П. П. Лазарев. Работниками Физико-математического института Академии наук под руководством П. М. Никифорова был усовершенствован гравитационный вариометр, изобретенный известным венгерским физиком Р. Этвешем (1848—1919).

Гравитационный вариометр Этвеша устроен по принципу крутильных весов Кулона. Его основная часть — легкий горизонтальный стержень (коромысло), подвешенный за середину на тонкой упругой нити. С помощью этого прибора, по углу закручивания коромысла, определяют изменения горизонтальной составляющей силы тяжести в разных точках местности. Гравитационный вариометр позволяет измерять глубины и размеры залежей железных руд.

В 1921 г. Стеклов, взявший на себя заведывание теоретической и вычислительной частями экспедиции по исследованию изменений силы тяжести в области Курской магнитной аномалии, принял участие в разработке методики обнаружения залежей тяжелых руд.

Стеклов представил Российской академии два доклада о проделанной им работе: «К общей теории гравитационного вариометра Этвеша¹» (ОФМ 7 XII 1921) и «Определение размеров и глубины залегания магнитного слоя по 4 и 6 наблюдениям» (ОФМ 7 XII 1921).

Начатые в 20-х годах исследования КМА продолжались вплоть до наших дней. После Великой Отечественной войны эти работы развернулись еще шире. Теперь известно, что в районах КМА находятся практически неисчерпаемые запасы пригодных к использованию железных руд. Эти рудные богатства настолько значительны, что

¹ Вместо Этвеш (Eötvös) Стеклов пишет Этвош.

они могут обеспечить все дальнейшее развитие нашей черной металлургии.

Владимир Андреевич Стеклов состоял членом Постоянной комиссии по изучению тропических стран (КИТ), о которой следует сказать хотя бы несколько слов. Комиссия была образована в мае 1919 г. Председателем комиссии был избран академик И. П. Бородин, известный ботаник, основатель Русского ботанического общества. Среди членов комиссии упомянем академиков С. Ф. Ольденбурга, А. Е. Ферсмана и профессоров Богораза (он же известный писатель Тан), Ю. М. Шокальского (председатель Географического общества) и известных путешественников П. К. Козлова и Б. А. Федченко.

Главной задачей Тропической комиссии являлось «всестороннее научное изучение и исследование природы и населения тропических стран земного шара...» Комиссия полагала, что «русская наука... не может ограничиться книжными данными, заимствованными из чужих материалов. Она должна изучить эти данные сама, в живом материале и естественном их расположении». Для предлагаемой, на первых порах, экспедиции в Южную Америку комиссия должна была получить небольшое судно, которое «было бы плавучим домом, плавучей лабораторией, зверинцем и музеем». Таковы были планы советской науки по исследованию далеких стран в первые, трудные годы революции. Вследствие интервенции и блокады отправка этой экспедиции не состоялась.

В. А. Стеклов был также активным деятелем двух комитетов — Комитета по делам Главной российской астрономической обсерватории¹ и Комитета по делам Российского гидрологического института.

Владимир Андреевич оказывал влияние на строительство Академии наук, будучи членом строительной комиссии.

Наконец, он состоял членом издательской комиссии Академии наук и входил вместе с А. Н. Крыловым в международную комиссию по изданию сочинений Л. Эйлера, постоянное местопребывание которой было в Швейцарии, в Цюрихе.

¹ По словам П. М. Никифорова, В. А. Стеклов много раз выступал защитником интересов Астрономической обсерватории.

На основе этого краткого перечня обязанностей Владимира Андреевича можно составить лишь самое общее, далеко не полное представление о его деятельности после Октябрьской революции. Одновременно он вел большую общественно-организаторскую работу и вне Академии. Вот что пишет по этому поводу П. М. Никифоров [VII]:

«Несмотря на гигантскую работу, которую нес Владимир Андреевич по Академии, у него оставалось еще достаточно сил и времени для устройства научной работы и создания необходимых условий для этого в СССР вообще. Владимир Андреевич был членом КУБУ, членом Бюро Съездов по изучению естественных производительных сил, и за три месяца до смерти обнаружил особенно большой интерес к этому делу, выступив на Съезде Госпланов с подробным докладом о реформе Бюро; председательствовал в Комиссии по изучению минеральной базы Юга СССР и под его руководством комиссией был разработан детальный план комплексного исследования Юга СССР геофизическими методами».

Несмотря на весь этот объем работы, В. А. Стеклов находил время для научных командировок в различные районы страны. Кроме того, он, по-прежнему, поддерживал связи с видными зарубежными математиками. После Октябрьской революции он по поручению Академии наук несколько раз ездил в заграничные командировки.

В книге В. А. Стеклова «В Америку и обратно. Впечатления» сохранилось подробное описание наиболее значительной трехмесячной заграничной командировки Владимира Андреевича, состоявшейся в 1924 г. О целях своей командировки он пишет в самом начале книги [124, V].

«Я был командирован Академией наук и Наркомпросом в Америку, Англию, Францию, Германию и Испанию для участия в международных конгрессах по математике и геофизике и вообще для ознакомления с положением научного дела за границей.

Главнейшая цель — участие в Международном математическом конгрессе в Торонто (Канада), происходившем одновременно со Съездом Британской ассоциации».

Вместе с академиком Я. В. Успенским и профессором Н. М. Гюнтером, 14 июля 1924 г. В. А. Стеклов выехал из Москвы по маршруту Москва — Рига — Либава — Лондон и далее в Америку.

Остановившись на несколько дней в Лондоне, Владимир Андреевич занялся делами, связанными с наукой. Он посетил полпредство с просьбой содействовать приобретению в Англии 42-дюймового объектива для Пулковской обсерватории. Кроме того, он условился с представителем русско-английского общества «Книга» относительно регулярного снабжения Физико-математического института Академии наук книгами и периодическими изданиями по математике и физике.

В Торонто Владимир Андреевич Стеклов прибыл 9 августа, а 11 августа там открылся Международный математический конгресс. Число участников конгресса превышало 600. На конгрессе было много известных математиков и физиков; среди них — Рассел (Англия), Валле Пуссен (Бельгия), Севери (Италия), Юнг (США), Картан (Франция) и знаменитый английский физик Резерфорд. От Советского Союза прибыли следующие делегаты: академики В. А. Стеклов, Я. В. Успенский и профессора Н. М. Гюнтер, Н. М. Крылов и В. А. Костицын.

По поводу тематики конгресса В. А. Стеклов замечает: «Хотя Съезд и носил название „математического“, но, как видно из самого перечня секций и предметов их занятий, это название понимается в самом широком смысле».

Действительно, на секциях конгресса обсуждались не только проблемы чистой математики, но и связанные с этой наукой вопросы философии, истории и дидактики, а также применение математических методов в технике и даже в экономике.

Такой широкий подход к обсуждению математических вопросов Стеклов оценивает положительно, отмечая, что математика начинает все шире проникать во многие области науки и техники. Эту мысль подтверждает и следующая запись:

«...Проф. зоологии Университета в St. Andrews (Шотландия) D'Arcy Thompson сделал в секции геометрии доклад „Повторяющиеся формы правильных многоугольников и их отношение к архимедовым телам“ — математический вопрос, к необходимости изучения которого его привели исследования в области зоологии. Я привожу этот пример как образец того, что даже такие науки, как зоология, от платонического уважения к математике переходят к ее практическому применению, обнаруживая тем самым стремление превратить, хотя бы и в далеком

будущем, зоологию в действительную науку» [124, стр. 26—27].

О докладах, сделанных советскими учеными, Владимир Андреевич пишет:

«Мною были сделаны два доклада, в I и III секциях, заглавия которых приведу по-русски:

а) „О задачах представления функций при помощи полиномов, приближенного вычисления определенных интегралов, разложения функций в ряды по полиномам и об интерполировании с точки зрения идей Чебышева“.

в) „О посмертном труде академика А. М. Ляпунова о формах равновесия вращающейся неоднородной жидкости“.

Академиком Успенским, профессорами Гюнтером, Крыловым, Костицыным и Шохатом также был сделан ряд сообщений по теории чисел, интерполированию, по интегральным уравнениям, по гидродинамике и по теории полиномов Чебышева. Акад. Успенский прочел также несколько докладов от имени проф. Безиковича, Делоне, Венкова, Нарышкиной, причем одно из сообщений (проф. Безиковича) доложил на немецком языке.

При прениях мы пользовались также (кажется впервые на международных конгрессах) и русским языком» [124, стр. 27].

Как указывалось выше, один из двух докладов В. А. Стеклова на конгрессе был посвящен посмертному труду А. М. Ляпунова о формах равновесия вращающейся неоднородной жидкости. Этот доклад произвел большое впечатление на участников конгресса, о чем свидетельствует следующее замечание Владимира Андреевича, записанное в его книге:

«Не только методы и результаты посмертного труда А. М. Ляпунова, но и многие выводы его, полученные начиная с 1916 года, оказались новостью для западноевропейских и американских специалистов.

Несомненно, что после моего доклада и особенно после того, как наша академия опубликует посмертный труд А. М. Ляпунова, интерес к его классическим изысканиям возрастет в высокой степени, и заграничным ученым придется во многом переработать свои исследования, а некоторые из них признать либо далеко не полными, либо устаревшими, хотя они и появились после опубликования упомянутого выше труда Ляпунова» [124, стр. 27, 28].

В середине недели, посвященной работе конгресса, 13 августа, состоялось торжественное возведение восьми лиц в звание почетных докторов Торонтского университета. Среди вновь избранных почетных докторов находился и академик В. А. Стеклов.

После окончания работ конгресса Владимир Андреевич три недели провел в Канаде. Большую часть этого времени он путешествовал по стране. Он проехал вместе с некоторыми другими участниками конгресса от Торонто до острова Ванкувер и уже по другому маршруту от Ванкувера снова в Торонто,

7 сентября В. А. Стеклов выехал из Торонто в Чикаго, где прожил несколько дней. Затем он побывал в Нью-Йорке, а 12 сентября уже был на борту одного из крупнейших океанских пароходов «Олимпик», отходящего в Лондон.

Через несколько дней Владимир Андреевич прибыл в Лондон, а 27 выехал в Париж, «с тем, чтобы 29 сентября вместе с акад. А. Н. Крыловым посетить заседание Парижской академии наук». В Парижской академии Стеклов и Крылов были «весьма любезно встречены неперменным секретарем академии, известным математиком E. Picard и столь же известным ученым P. Appell, главой Парижской академии наук»¹. Оба они интересовались работами конгресса в Торонто, куда не смогли поехать, особенно докладом Стеклова о посмертном труде Ляпунова.

Пробыв четыре дня в Париже, Владимир Андреевич направился через Берлин, Ригу домой, в Советский Союз. В Берлине ему пришлось улаживать некоторые недоразумения с доставкой инструментов и приборов в Академию наук.

«Первоначально, — пишет Владимир Андреевич, — я предполагал посетить, кроме Берлина, еще Вену, Галле, Лейпциг, Геттинген и Гамбург и принять участие в Съезде сейсмологов в Инсбруке в качестве члена Германского сейсмического общества, но вызванная необычайным наводнением необходимость спешить в Ленинград не позволила осуществить эту программу...»

¹ Эмиль Пикар — известный математик, которому принадлежат значительные работы по теории дифференциальных уравнений и по теории функций комплексного переменного. Поль Аппель — автор работ по геометрии, теории аналитических функций и механике.

«...После двухдневной остановки в Риге,— заключает свои путевые очерки В. А. Стеклов, — я выехал в Москву и 17 октября 1924 года возвратился в Ленинград, так сильно пострадавший от наводнения 23 сентября».

Эта последняя заграничная поездка В. А. Стеклова и в особенности участие его вместе с другими советскими математиками в Международном математическом конгрессе способствовали усилению авторитета и влияния советской математической науки за рубежом.

Помимо издания своих «Впечатлений», Владимир Андреевич, вернувшись домой, сделал прекрасный доклад о своей поездке по радио.

ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ

1

После избрания В. А. Стеклова вице-президентом Академии наук ему предложили квартиру в «академическом доме», на набережной Невы, возле моста лейтенанта Шмидта. В этом доме на набережной лейтенанта Шмидта еще до революции жили видные академики, среди них Чебышев, Ляпунов, Марков, Карпинский, Ольденбург. Обширная квартира Стекловых (квартира № 1) находилась в первом этаже дома. Ее окна выходили на Неву.

Дом Стекловых, по-прежнему, посещали близкие друзья. Бывал в нем и Алексей Максимович Горький.

Ольга Николаевна, как и в прежние годы, окружала своими заботами Владимира Андреевича, занятого теперь, как никогда раньше. Но жизнь в Петрограде становилась все труднее. Ольге Николаевне приходилось иногда недоедасть, а от мужа она это скрывала. Это сказывалось на ее здоровье. Обеспокоенный болезненным состоянием жены, Владимир Андреевич отправил ее в конце лета 1920 г. в Кисловодск, где она и скончалась 7 сентября в возрасте 59 лет.

Смерть жены была тяжелым ударом для Владимира Андреевича. Он стал более замкнутым, более суровым и порою в характере его стала проявляться необычная для него мрачность. Вскоре он пишет в своих записках, что

«на примере Оли» можно узнать, «какие бывают на свете мудрые и чистые сердцем женщины».

После смерти жены Владимир Андреевич продолжал жить в той же квартире. К нему переселилась из Москвы Зинаида Андреевна, его незамужняя младшая сестра, ставшая сотрудницей Физико-математического института Академии наук.

2

Кроме смерти жены, в период 1918—1925 г. Владимиру Андреевичу пришлось пережить ряд тяжелых утрат. В 1918 г. ушли из жизни Александр Михайлович и Наталья Рафаиловна Ляпуновы. В 1922 г. скончался Андрей Андреевич Марков, а в 1925 г. — Александр Александрович Фридман.

Наш рассказ об А. М. Ляпунове оборвался на переезде Александра Михайловича в 1902 г. из Харькова в Петербург.

А. М. Ляпунов преподавал в университете и вел научную работу в Академии наук, являясь достойным преемником П. Л. Чебышева по академической кафедре прикладной математики. Каждый год в свет выходили один или два его ученых труда. Между семьями Ляпуновых и Стекловых, по-прежнему, сохранялись самые дружеские отношения до самой кончины Александра Михайловича.

Познакомим читателей с характеристикой А. М. Ляпунова, данной В. А. Стекловым в некрологе, посвященном памяти великого русского математика [112]: «Все из ряда вон выходящие силы свои он отдавал на беззаветное служение науке, ею он жил, в ней одной видел смысл жизни и часто говорил, что без научного творчества и самая жизнь для него ничего не стоит.

С самого начала своей ученой деятельности он работал изо дня в день до 4—5 часов ночи, а иногда приходил на лекции (в Харьковском университете), не спав всю ночь. Он не позволял себе почти никаких развлечений и если появлялся иногда (раз или два в год) в театре или в концерте, то лишь в самых исключительных случаях, как, например, на редких концертах своего брата, известного композитора С. М. Ляпунова. Круг знакомств Александра Михайловича был крайне ограничен и состоял из ближайших его родственников и небольшого числа ученых,

преимущественно математиков, причем редкие товарищеские собрания, на которых бывал Александр Михайлович, преимущественно сводились, особенно в харьковский период его жизни, к высшей степени поучительным собеседованиям по текущим вопросам науки¹. Отчасти потому и производил он иногда на лиц, мало его знавших, впечатление молчаливо-хмурого, замкнутого человека, что зачастую был настолько поглощен своими научными размышлениями, что смотрел — и не видел, слушал — и не слышал, над чем так часто и так добродушно подсмеивался в кругу близких его тесть Рафаил Михайлович Сеченов.

В действительности же, за внешней сухостью и даже суровостью, в Александре Михайловиче скрывался человек большого темперамента с чуткой и можно сказать детски чистой душой».

В этом же некрологе В. А. Стеклов так описывает обстоятельства его смерти:

«Александр Михайлович уехал летом 1917 года в Одессу, в надежде, что южный климат окажет благотворное влияние на сильно пошатнувшееся здоровье его жены (туберкулез). Но поездка оказалась для Александра Михайловича роковой...

Отрезанный от Петербурга, поставленный в затруднительное материальное положение, истомленный длительной болезнью жены, которая медленно угасала на его глазах в Одессе, лишенный вследствие всех этих обстоятельств возможности продолжать свою ученую работу, он находился в последнее время (по словам его брата, профессора Одесского университета Бориса Михайловича Ляпунова) в крайне мрачном настроении.

Смерть жены, с которой он был связан узами дружбы чуть ли не с самого детства, привела к роковой развязке: в день смерти Натальи Рафаиловны 31 октября 1918 года Александр Михайлович выстрелил в себя, а 3 ноября, в день ее похорон, в пять часов дня скончался в Университетской хирургической клинике, где лежал без сознания три дня».

В конце своего некролога Владимир Андреевич делает следующее добавление:

¹ Впоследствии он с особой любовью вспоминал этот период своей жизни (от 1885 до 1902 г.) и в беседах со мной часто называл его самым счастливым (Примечание В. А. Стеклова).

«Около месяца спустя после произнесения этой речи получено было письмо из Одессы от профессора Б. М. Ляпунова, сообщающее некоторые подробности о последних днях жизни Александра Михайловича и об оставшихся после него рукописях.

По предложению профессоров Одесского университета Александр Михайлович начал в университете (с осени 1918 года), т. е. месяца за два до смерти, курс лекций по теории равновесия небесных тел, по два часа в неделю (по понедельникам), который и продолжал почти до самой смерти, несмотря на крайне тяжелое нравственное состояние и быстро развивающееся истощение. За последнее время он, еще недавно вполне здоровый и крепкий человек¹, настолько ослабел, что с трудом добирался домой после двухчасовой лекции в университете. Тем не менее он успел закончить обещанный труд...

Он оставил после себя законченную рукопись в 489 стр. формата писчей бумаги, заключающую в себе обширное исследование под заглавием „О некоторых фигурах равновесия неоднородной вращающейся жидкости“.

Таким образом, несмотря на все невзгоды двух последних лет его жизни, приведших в конце концов к трагической развязке, он нашел в себе силы выполнить до конца поставленную задачу, и только закончив принятый на себя ученый подвиг, покончил и свои расчеты с земной жизнью, которая, после наступившего крайнего истощения, начинавшейся слепоты (катаракта) и смерти горячо любимой жены, потеряла для него всякий смысл...

Некоторые рукописи Александра Михайловича будут храниться в Математическом кабинете, учрежденном академией в память знаменитых сочленов П. Л. Чебышева и А. М. Ляпунова».

Так закончилось самоотверженное тридцатипятилетнее служение науке одного из самых выдающихся математиков конца XIX и начала XX столетий.

А. М. Ляпунов оказал влияние на многих русских математиков. В. А. Стеклов называл его своим «незабвенным учителем».

В наше время не раз отмечалось чрезвычайно важное влияние работ А. М. Ляпунова на развитие современной

¹ Насколько помню, в Харькове за 17 лет он не пропустил ни одной лекции по болезни (Примечание В. А. Стеклова).

науки и техники. Обобщенная им центральная предельная теорема теории вероятностей, помимо ее большого теоретического значения, сыграла большую роль в разработке ряда прикладных вопросов. Теория устойчивости движения Ляпунова положила начало обширным исследованиям в этой области в нашей стране и за рубежом. Особенно велико ее значение в теории гироскопических устройств и в различных областях теории автоматического регулирования.

3

Долголетняя дружба связывала Владимира Андреевича Стеклова и с другим замечательным русским математиком, Андреем Андреевичем Марковым. А. А. Марков родился в 1856 г. в Рязани¹.

После переезда семьи Маркова в Петербург, Андрей Марков был отдан в 5-ю Петербургскую гимназию. Увлекаясь математикой, он мало уделял внимания другим предметам. В то же время он, по словам А. А. Маркова (младшего), «зачитывался статьями великих публицистов-шестидесятников — Чернышевского, Добролюбова, Писарева, под влиянием которых находилась тогда лучшая часть учащейся молодежи».

Окончив гимназию, Андрей Марков поступил в Петербургский университет, где занимался у П. Л. Чебышева, А. Н. Коркина и Е. И. Золотарева. Блестяще окончив университет, он был оставлен для подготовки к профессорской деятельности.

В 1880 г. А. А. Марков защитил магистерскую диссертацию «О бинарных квадратичных формах положительного определения», а в следующем году — докторскую диссертацию «О некоторых приложениях алгебраических непрерывных дробей».

Эти работы принесли Андрею Андреевичу славу одного из первых русских математиков. В эти же годы началась и его преподавательская деятельность в университете. Сначала он читал лекции по математическому анализу, а с 1883 г., в течение многих лет, вел курс теории вероятностей.

¹ Для краткого очерка жизни Андрея Андреевича Маркова использована лучшая из его биографий, написанная его сыном, математиком Андреем Андреевичем Марковым. См.: А. А. Марков. Избранные труды. М.—Л., 1951.



Андрей Андреевич Марков

В 1886 г., по предложению Чебышева, Андрей Андреевич Марков был избран адъюнктом Академии наук. С 1890 г. он стал экстраординарным академиком, а с 1896 г. — академиком. Труды академика Маркова в областях теории чисел и математического анализа пользуются заслуженной известностью. Но еще большее значение приобрели его работы по теории вероятностей.

Прежде всего он впервые дал строгое доказательство одного из основных предложений теории вероятностей, так называемой центральной предельной теоремы (при весьма общих условиях). Затем А. А. Маркову удалось распространить закон больших чисел теории вероятностей и центральную предельную теорему (применявшиеся до Маркова лишь к независимым величинам) на зависимые случайные величины. Он исследовал схему испытаний, связанных в цепи. Вскоре цепи Маркова стали широко применяться в физике и при решении некоторых задач техники. Работы А. А. Маркова положили начало новой ветви теории вероятностей — теории вероятностных марковских процессов.

Дружба между двумя замечательными русскими мате-

матиками А. А. Марковым и В. А. Стекловым возникла вскоре же после того, как Стеклов поселился в Петербурге. Их связывали не только общие интересы в области науки, но и общие политические взгляды. Можно сказать, что Марков и Стеклов были во времена царского режима самыми «беспокойными» и даже «крамольными» профессорами и академиками.

«Это был человек открытый, прямой и смелый, никогда не изменявший своим убеждениям, всю жизнь яростно боровшийся со всем, что считал глупым и вредным. Его гражданское мужество было очень стойким: он не считался ни с лицами, против которых выступал, ни с последствиями, которые его выступления могли иметь для него самого. Когда ему возразили как-то на одно его предложение, что оно идет вразрез с „высочайшим постановлением“, он во всеулышание сказал: „Я вам дело говорю, а вы мне — высочайшее постановление!“»¹.

Известен ряд фактов и документов, характеризующих эту сторону характера А. А. Маркова.

В двух письменных заявлениях общему собранию Академии наук А. А. Марков настойчиво требовал отменить навязанную Академии кассацию выборов А. М. Горького в почетные академики. Во втором заявлении (от 8 января 1905 г.) академик Марков предлагает «внести имя г. Пешкова в список почетных академиков и пригласить его принять участие в жизни академии согласно закону».

В 1907 г. по поводу роспуска неугодной царскому правительству II Государственной думы и созыва III думы А. А. Марков подает следующую просьбу:

«Правлению Академии наук. Просьба академика А. А. Маркова.

Ввиду того, что созыв III Государственной думы соединен с нарушением закона и потому она будет не собранием народных представителей, а каким-то незаконным сборищем, честь имею покорнейше просить Правление не вносить мое имя в списки избирателей. Академик А. Марков. 11 июня 1907 г.».

Однако заявление это так и осталось в стенах Академии.

Как мы уже отмечали, после отлучения от церкви Л. Н. Толстого, Андрей Андреевич потребовал, чтобы и его, академика Маркова, Синод отлучил от церкви.

¹ А. А. Марков. Избранные труды. М.—Л., 1951, стр. 604.

Начиная с 1920 г., здоровье А. А. Маркова ухудшилось. В 1920/21 учебном году сын Андрея Андреевича водил его на лекции под руку. А. А. Марков (младший) пишет по этому поводу: «Это были лекции по теории вероятностей, соответствовавшие его известной книге. Как один из слушателей, я могу засвидетельствовать, что они читались безукоризненно, несмотря на то что лектор едва держался на ногах». 20 июля 1922 г. Андрей Андреевич Марков скончался.

«В 1923 году в Академии наук,— пишет в биографии А. А. Маркова его сын,— отмечалась годовщина со дня его смерти. С яркой речью об отце как ученом, человеке и гражданине выступил его друг, тогдашний вице-президент Академии наук Владимир Андреевич Стеклов».

4

В течение пятнадцати лет — от окончания Петербургского университета в 1910 г. и до последних дней своей жизни — очень близок В. А. Стеклову был его ученик А. А. Фридман. Их связывали общие интересы в области математики, механики и физики. Кроме того, Фридман, подобно Стеклову, проявил себя как талантливый организатор научной работы.

О близких связях между двумя замечательными учеными свидетельствуют письма А. А. Фридмана к В. А. Стеклову, написанные с 1910 по 1924 г.¹ Письма эти, по мнению другого ученика В. А. Стеклова, профессора Александра Феликсовича Гаврилова, «являются ярчайшим человеческим документом».

Математики и механики, физики и метеорологи, геофизики, авиаторы и воздухоплаватели — все с полным основанием считали А. А. Фридмана своим.

Александр Александрович Фридман родился в 1888 г. в Петербурге. Математику он любил с детства. Его вдова, Екатерина Петровна, писала: «В детстве для него было придумано самое строгое наказание, усмирявшее его непокорный нрав: его оставляли без урока арифметики, и таким он остался на всю жизнь. Еще студентом он опубликовал несколько математических исследований; одно из

¹ Часть этих писем опубликована. См.: «Труды Института истории естествознания и техники», т. 22. М., 1959.

*Александр Александрович
Фридман*



них было отмечено получением золотой медали от физико-математического факультета»¹.

После окончания в 1910 г. Петербургского университета А. А. Фридман был оставлен при университете профессорами В. А. Стекловым и Д. К. Бобылевым. В том же году он начал вести занятия по высшей математике в петербургских высших учебных заведениях: Институте путей сообщения и в Горном институте.

Первые письма Фридмана к Стеклову написаны в 1910 г. Летом этого года В. А. Стеклов путешествовал за границей, в частности жил в Бадене. В этот период А. А. Фридман направил ему несколько писем с просьбой разрешить некоторые неясные для него вопросы математической физики. С тех пор переписка между ними, если они находились в разных местах, не прекращалась.

Летом 1911 г. Владимир Андреевич снова отправился в путешествие, и вновь он получает письмо от Александра Александровича. Приведем выдержку из этого письма,

¹ Памяти Фридмана.— «Геофизический сборник», т. V, вып. 1. Л., 1927.

которое свидетельствует о глубоком доверии Фридмана к своему учителю.

«Многоуважаемый Владимир Андреевич! Пришлось мне вспомнить изречение, о котором Вы говорили этой весной: „Поступай как знаешь, — все равно жалеть будешь“. Дело в том, что я решил жениться. Я уже говорил Вам в общих чертах о своей невесте. Она учится на курсах (математичка); зовут ее Екатерина Петровна Дорофеева; немного старше меня; думаю, что женитьба не отразится на занятиях неблагоприятно...»

В конце письма Александр Александрович сообщает:

«Занятия наши с Як. Дав.¹ идут, как кажется, довольно благоприятно. Они, конечно, состояли исключительно из чтения рекомендованных Вами курсов и статей для магистерского экзамена. Мы кончили уже гидродинамику и приступаем к изучению теории упругости. Есть у нас несколько вопросов, но их будет лучше выяснить при встрече с Вами».

Александр Александрович легко ориентировался в мире чисел, функций и пространственных соотношений. По замечанию В. И. Смирнова, от Фридмана не могла укрыться малейшая неточность в любых математических выкладках. Но его особенно привлекала возможность использовать тончайшие приемы математики для открытия закономерностей окружающего мира. Он заинтересовался математической аэрологией — применением математики к изучению атмосферы и в 1913 г. начал работать в качестве физика в Аэрологической обсерватории в г. Павловске. В том же году он сдал экзамены для получения степени магистра; он не прекращал также и преподавания высшей математики.

В конце лета 1914 г. началась первая мировая война, и А. А. Фридман поступает добровольцем в авиационный отряд, действующий на Северном фронте. В начале он имеет звание рядового, затем — ефрейтора, а летом 1915 г. получает первый офицерский чин — прапорщика.

Что побудило Александра Александровича отправиться на фронт, в действующую армию, хотя он не был военнообязанным? Прежде всего — патриотическое стремление

¹ Яков Давидович Тамаркин, ученик В. А. Стеклова, математик, учился вместе с Фридманом в гимназии и в университете. Умер в Америке, в 1945 г.

принести пользу русской авиации своими знаниями в области математики и физики и своим опытом по изучению воздуха, родной для авиации стихии. Его, двадцатипятилетнего молодого человека увлекла, по-видимому, и романтика летной жизни.

Немногие оставшиеся в живых летчики и летчики-наблюдатели, подвизавшиеся в этот «древний» период нашей авиации, помнят, каким заслуженным ореолом героизма был окружен тогда каждый летающий авиатор. Любой полет даже в мирных условиях был в те времена сопряжен со смертельным риском.

Опасность летной работы в полной мере испытал на себе и Фридман, совершивший много боевых вылетов в качестве летчика-наблюдателя. Вот несколько эпизодов из его боевой жизни, о которых он упоминает в письмах к Стеклову. В письме от 5 февраля 1915 г. он пишет:

«Моя жизнь течет достаточно ровно, если не считать таких случайностей, как: разрыв шрапнели в 20 шагах, разрыв взрывателя австрийской бомбы в $\frac{1}{2}$ шаге, окончившийся для меня почти благополучно, и падения на лицо и голову, кончившегося разрывом верхней губы и головными болями. Но, конечно, ко всему этому привыкаешь, особенно, когда кругом видишь вещи, в тысячу раз более тяжелые».

В других письмах Александр Александрович сообщает о своих «летных происшествиях» — о воздушных боях и серьезных авариях самолетов.

В. А. Стеклов живо интересовался всем, что происходило на фронте, тщательно следил за ходом военных действий и, конечно, близко принимал к сердцу все превратности боевой жизни, выпавшие на долю своего ученика. Зная интерес Владимира Андреевича ко всему, происходящему в действующей армии, Александр Александрович постоянно описывал в своих письмах фронтовую обстановку.

Владимир Андреевич и Ольга Николаевна оказывали посильную помощь молодому солдату, посылали ему на фронт подарки. Но наиболее ценной для Александра Александровича была помощь Владимира Андреевича в решении ряда теоретических и практических вопросов, которыми А. А. Фридман занимался в часы, свободные от боевых действий. Его интересовали тогда две основные области исследования — по-прежнему динамика атмосферы и

теория и практика бомбометания с самолетов. В его письмах рядом с сообщениями о военных действиях постоянно пестрят интегралы и дифференциальные уравнения. Владимир Андреевич оказывал ему существенную помощь во всех исследованиях, выполнявшихся на фронте, он помогал ему и в решении задач по баллистике авиационной бомбы; в этой области Фридманом были достигнуты значительные результаты.

Александр Александрович был не только теоретиком, но и отличным практиком бомбометания — это подтверждали австрийцы и немцы, подвергавшиеся бомбардировке. Если в осажденном Перемышле бомбы точно ложились в цель, то немецкие солдаты говорили: «Сегодня летает Фридман». Однажды Александр Александрович писал Стеклову: «Мне самому довелось проверить свои соображения во время одного из полетов под Перемышлем. Оказалось, что бомбы падают почти так, как следует по теории».

В конце войны ярко проявился редкий организаторский талант Фридмана. Вот что пишет об этом в своих воспоминаниях о Фридмане его друг и сотрудник А. Ф. Гаврилов¹:

«В 1916 году при штабе авиации в Киеве была организована Центральная аэронавигационная станция (ЦАНС) под начальством Фридмана... Персонал станции пришлось формировать из теоретико-математиков, астрономов, физиков и из инженеров разных специальностей... Надо было пробудить в них интерес к новому делу, и это почти всегда удавалось А. А. Фридману.

С тех пор прошло сорок лет, острота впечатлений припустилась, но тем больше восхищение, которое я испытываю, вспоминая искреннее увлечение, деловую горячность, готовность жертвовать своими интересами и даже жизнью,— черты, которые отличали почти весь персонал ЦАНСа».

Благодаря активной деятельности, вдохновляемой Александром Александровичем, это учреждение за короткий срок выполнило огромную работу в области теории и практики боевого применения авиации.

¹ А. Ф. Гаврилов. Воспоминания о Фридмане.— «Труды Института истории естествознания и техники», т. 22. М., 1959, стр. 394 и 395.

После Октябрьской революции Александр Александрович, продолжая научную работу, вернулся и к преподаванию. Он был выбран экстраординарным профессором кафедры теоретической математики молодого Пермского университета. И здесь В. А. Стеклов вновь оказал ему существенную помощь, о которой можно судить по ряду писем Александра Александровича к Владимиру Андреевичу.

К началу 20-х годов относятся замечательные исследования Фридмана по теории относительности, в частности по труднейшему ее вопросу — космологической проблеме.

Рассматривая космологические уравнения Эйнштейна, Фридман обнаружил неточность в некоторых выводах прославленного физика (Эйнштейн согласился с правильностью поправки, сделанной Фридманом¹) и, продолжая исследования Эйнштейна, Фридман пришел к модели расширяющейся Вселенной. Это оказалось одним из важнейших теоретических результатов в астрономии. По этому поводу сам Альберт Эйнштейн писал об А. А. Фридмане:

«Его результат затем получил неожиданное подтверждение в открытом Хабблом расширении звездной системы (красное смещение спектральных линий, которое растет линейно с расстоянием)... не вызывает поэтому никаких сомнений, что... схема Фридмана — это наиболее общая схема, дающая решение космологической проблемы»².

Фридман изложил свои результаты в двух работах, относящихся к 1922 и 1924 гг. Он не дожидаясь нескольких лет до подтверждения своих теоретических расчетов непосредственным наблюдением, выполненным американским астрономом Хабблом (1889—1953).

Весной 1920 г. Александр Александрович возвращается в Главную физическую обсерваторию (где он некогда начал свою деятельность в качестве ученого физика) и в том же году начинает преподавать математику и механику в Петроградском университете, а также ведет занятия в ряде петроградских институтов. Наконец, 1 июня

¹ См.: М. А. Лорис-Меликов. Работы А. А. Фридмана по теории относительности.— «Геофизический сборник», т. V, вып. 1. Л., 1927.

² А. Эйнштейн. Сущность теории относительности. М., 1955, стр. 113.

1925 г. А. А. Фридман был утвержден директором Главной геофизической обсерватории.

О его работах этого времени В. А. Стеклов писал: «В теоретической метеорологии, изучению которой посвятил свои силы А. А. Фридман в последние годы, он является одним из первых начинателей».

Незадолго до смерти Александр Александрович совершил полет на аэростате с известным воздухоплавателем П. Федосеенко. А. А. Фридман сделал в полете ряд интересных для науки наблюдений. Он проявил такое же бесстрашие, как и Д. И. Менделеев, поднявшийся в 1887 г. на аэростате (один, без пилота) для наблюдения солнечного затмения. Фридман и Федосеенко достигли рекордной тогда для нашей страны высоты 7400 м.

Этот полет был совершен в июле 1925 г., а в сентябре того же года Александр Александрович заболел брюшным тифом и 16 сентября скончался.

Памяти Фридмана посвящен ряд статей. Яркие воспоминания об этом замечательном ученом и настоящем герое опубликовал В. А. Стеклов [128]. Там же напечатан некролог «Памяти А. А. Фридмана», написанный его вдовой Екатериной Петровной Фридман. Он проникнут высокой скорбью и глубоким пониманием этого необыкновенного человека:

„Excelsior“¹... было девизом его жизни.

...Его мучила жажда знания и, избрав механику, этот „рай математических наук“ (по словам Леонардо да Винчи), он не смог ограничиться ею и искал и находил новые отрасли, изучал глубоко, детально и вечно мучился от недостаточности своих знаний. „Нет, я невежда, я ничего не знаю, надо еще меньше спать, ничем посторонним не заниматься, так как вся эта так называемая жизнь — сплошная потеря времени“. Он мучил себя сознательно, так как видел, что ему не хватает времени обнять взором те широкие горизонты, которые открывались ему при изучении новой науки... Всегда готовый скромно учиться у всякого, кто знал больше него, он сознавал, что в своем творчестве идет новыми путями, трудными, никем еще не исследованными, и любил приводить слова Данте: „L'acqua ch'io prendo giammai no si corse“ (Par., II, 7) — „Вод, в которые я вступаю, не пересекал еще никто“ (Рай, II, 7)».

¹ Выше (лат.).



Дом, где В. А. Стеклов жил в 1919—1926 гг.



Мемориальная доска на стене дома, где жил В. А. Стеклов

Выйти из дома, где жил Стеклов, означало выйти на Неву.

Здесь проходит главная ось великого города — широкая река, несущая в море свои тяжелые воды.

Направо, сквозь дымку, виднеется возродившийся и растущий морской порт.

Налево, за мостом лейтенанта Шмидта, протянулись лучшие невские набережные.

Не однажды, направляясь в академию, Владимир Андреевич проходил пешком вдоль набережной правого берега. Часть противоположного берега, начиная от Сената и кончая Зимним дворцом (если смотреть на нее от самого дома Стеклова), проектировалась под малым углом к линии берега и потому являлась перед ним в виде «сжатой» картины. И эта картина широко раскрывалась по мере движения к университету и Академии наук.

Вот на пути два древних сфинкса, стерегущих новые для них воды. Они задумались на тысячелетия. Чуть улыбаются вечно молодой улыбкой.

Внимание Стеклова привлекает дальний, левый берег. В спокойном ритме высятся белые колонны вдоль светло-желтой стены Сената. Левее его и в глубине, словно вырезан на бледно-голубом небе, силуэт «Исаака-великана»¹. Над окрыленным со всех четырех концов зданием золoteет купол.

Ближе к берегу виднеется «Медный всадник». Издали на темно-зеленом фоне липовых крон угадываются хорошо знакомые его детали.

По другую сторону от памятника Петру на 400 метров тянется знаменитое Адмиралтейство, символ великой морской державы. Середина этого прекрасного здания варварски заслонена домами поздней постройки. Но зато хороши на концах Адмиралтейства павильоны — дворцы с колоннадами, с широкими арками.

Когда Владимир Андреевич подходит к университету, над причудливой роскошью Зимнего дворца возникает фигура ангела, венчающая колонну в честь русских побед, колонну, воспетую Пушкиным. Там, между дворцом и аркой Главного штаба, угадывается обширная площадь. Надо пройти еще немного вдоль набережной — тогда над

¹ Ф. И. Тютчев. Стихотворения. Письма. М., 1957, стр. 144.

Зимним выплывает второе чудо — шестерка коней над аркой, два воина по краям шестерки и торжественная колесница с крылатой «Победой».

Много раз видел Владимир Андреевич этот чудесный берег Невы — это сокровище искусств, эту каменную летопись истории. Но знакомая картина ему не примелькалась. Он любил и хорошо знал культуру своего народа, он увлекался его историей и много размышлял над нею.

Но мысли Стеклова более всего были привлечены к пространству на ближнем берегу Невы — от прекрасного главного здания Академии наук и Кунсткамеры петровских времен и далее в глубину Васильевского острова. Там располагаются академические институты и лаборатории. Именно там, на академических двориках, часто появлялась статная фигура Владимира Андреевича. Он шел медленно, всегда прямой, с широкой грудью. Осанистая борода невольно привлекала внимание (впрочем, в ветреные дни он прятал ее под воротником пальто). Из-под надвинутой до бровей шляпы пронизательно смотрели карие глаза; блеск этих глаз, говорят, стал особенно ярким в его последние годы.

Но, проходя, он не долго оставался один. Кто-нибудь да подходил к нему для делового разговора. Затем наступало время одного из многочисленных заседаний или докладов, и Стеклов исчезал в каком-нибудь академическом корпусе, чаще всего в главном здании.

Распорядок дня Владимира Андреевича был своеобразным. Он делил сутки, как он сам говорил, на две части. Утром его можно было видеть вместе с президентом Академии Александром Петровичем Карпинским в небогатой пролетке с татаринном-кучером на козлах. Кучер торопил бойкую лошадку — академическое «начальство» спешило на работу.

Административные дела, заседания или лекции занимали у Владимира Андреевича время до 5 часов дня. В 7 часов, после обеда, он ложился спать до половины десятого (если не ожидал гостей). В 11 часов вновь садился за работу и в полной тишине работал до 5 часов утра. Эти шесть часов были посвящены научному творчеству.

Этот режим, выработанный еще в студенческие годы, Владимир Андреевич соблюдал до своих последних дней. Так ему и удавалось, по его же словам, сочетать научную работу с административной, без ущерба для той и другой.



Академия наук в Ленинграде. Общий вид

После кончины Ольги Николаевны и нескольких близких друзей семьи оживление покинуло квартиру Стеклова в академическом доме у Невы. Круг оставшихся знакомых был невелик, и гости бывали редко.

Владимир Андреевич всегда сохранял дружеские отношения с президентом Академии наук Александром Петровичем Карпинским и ее неперменным секретарем Сергеем Федоровичем Ольденбургом. С ними он был ежедневно связан делами по руководству Академией. Помимо деловых связей, эта дружба определялась общими культурными интересами. Карпинский и Ольденбург принадлежали к числу наиболее образованных людей своего времени. Дружеские отношения установились между Владимиром Андреевичем и дочерью Карпинского, Еленой Александровной Карпинской. Она была человеком высокой культуры, побывала во многих странах. Елена Александровна прекрасно знала несколько языков и в этом отношении очень помогала Владимиру Андреевичу.

Совместное участие в экспедициях в разные районы страны и общие работы по сейсмологии сблизили Влади-

мира Андреевича с Павлом Михайловичем Никифоровым, известным геофизиком и сейсмологом.

С Павлом Михайловичем Владимир Андреевич делился воспоминаниями о своем прошлом, особенно о молодых своих годах. Эти рассказы позволили П. М. Никифорову написать интересную статью биографического характера о В. А. Стеклове (о ней мы уже упоминали).

В последние годы жизни В. А. Стеклова в большой дружбе с ним был его ученик В. И. Смирнов, в 1926 г. ставший профессором Ленинградского университета. Кроме общих интересов в области математики, их связывала любовь к музыке и интерес к различным вопросам культуры.

В эти годы Владимир Андреевич редко бывал в обществе — для этого у него оставалось слишком мало времени. Но появление его в кругу друзей, по словам П. М. Никифорова, «всегда вносило большое оживление и подъем; он был интересным собеседником и любил говорить, захватывая широкие общие темы весьма разнообразного содержания и высказывал оригинальные, всегда самостоятельные взгляды».

До конца жизни Владимир Андреевич сохранил горячую любовь к оперному искусству. Однажды Владимир Иванович Смирнов предложил ему пойти на «Псковитянку» с участием Шаляпина. Владимира Андреевича до слез растрогал этот прекрасный спектакль. Но более всего Владимир Андреевич любил оперу «Руслан и Людмила»; иногда он слушал ее по несколько раз в сезон. Зная это увлечение Стеклова, его друзья устроили так, что «Руслан» был поставлен в Ленинграде в дни торжеств по случаю двухсотлетия Академии наук.

Близкие родственные отношения Владимир Андреевич поддерживал со своими тремя сестрами. Младшая из них, Зинаида Андреевна Стеклова, как мы уже упоминали, с 1920 г. жила в его доме.

В тихом уголке Москвы, на 3-й Мещанской улице, в квартире Арсения Николаевича Сиземского жили две другие сестры Владимира Андреевича: Вера Андреевна Сиземская (жена Арсения Николаевича) и Надежда Андреевна Стеклова.

Для В. А. Стеклова, часто бывавшего по делам Академии в Москве, в этой квартире была отведена особая комната, вполне удобная для работы. Сиземские, а еще чаще

Надежда Андреевна Стеклова бывали и у Владимира Андреевича в Ленинграде.

Душевный склад Владимира Андреевича очень ярко характеризует П. М. Никифоров:

«Отличным качеством его души была также удивительная нежность, которой он почему-то очень стыдился, стараясь скрыть это свойство наружно подчеркнутым эгоизмом; потеряв дочь (1901) и жену (1920), Владимир Андреевич стал совершенно одинок в своей личной жизни, и органическую потребность в ласке он перенес на животных. У Владимира Андреевича было несколько котят, которых он всегда кормил из собственных рук; каждого из них он нежно гладил по шерсти, перед тем как ложиться спать, и ласкал. Умирая в Гаспре, он просил достать ему котенка, с которым и не расставался до последнего дня» [VII].

6

В сентябре 1925 г. исполнилось 200 лет со дня основания Российской академии наук.

С начала 1925 г. В. А. Стеклов, вице-президент Академии, принял деятельное участие в организации этого юбилея. Он хорошо изучил историю Академии и подготовил популярную статью и доклад, характеризующие многолетнюю деятельность этого старейшего научного учреждения России.

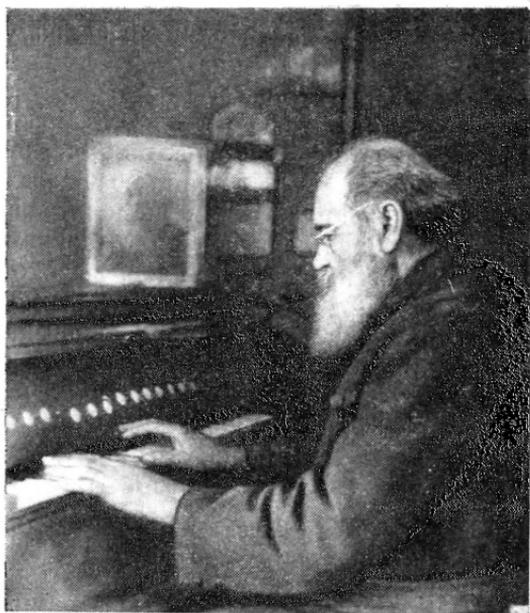
Юбилейная сессия Академии наук СССР проходила с 5 по 14 сентября 1925 г. в Москве и Ленинграде.

Со всего Советского Союза съехались делегаты, чтобы приветствовать Академию в дни юбилея. Их было около 1000 человек. Для участия в сессии прибыли также представители многих зарубежных академий и университетов. Среди них преобладали почетные члены-корреспонденты нашей Академии.

От имени Советского правительства Академию наук СССР приветствовал председатель ЦИК Михаил Иванович Калинин. Немецкий ученый Макс Планк и индийский физик Чандрасекара Раман выразили свое восхищение успехами советской науки.

В Москве, в один из юбилейных дней, В. А. Стеклов вместе с группой академиков осматривал Кремль. Весь день шел проливной дождь. Владимир Андреевич был в легком пальто без зонта и промок насквозь. Однако заня-

*В. А. Стеклов
в последние годы жизни*



тый после этой экскурсии и другими делами, он до поздней ночи не имел возможности переодеться. На другой день Владимир Андреевич почувствовал сильное недомогание, но, как всегда, болеть ему было некогда, и он перенес эту болезнь на ногах.

Богатырский организм Владимира Андреевича, долгие годы переносивший чрезмерную нагрузку дневного и ночного труда, с этого времени начал поддаваться болезням. Позднее сам Стеклов признался, что с сентября 1925 г. он постоянно чувствовал себя больным. После перенесенного в те дни недомогания он сразу похудел, лицо его потемнело. Но по-прежнему он был полон энергии и энтузиазма в работе.

Вскоре после академического юбилея Владимир Андреевич поехал в Италию. Из этой поездки он вернулся в декабре 1925 г. Состояние здоровья его не улучшалось. П. М. Никифоров пишет об этом:

«После этой поездки стало как-то тревожно за него; иногда среди разговора он вдруг задумается и видно, что он перестал слушать; появились и другие признаки пере-

лома в его настроении: развивая в дружеской беседе какой-либо новый план, он вдруг добавлял не слышанные никогда ранее из его уст слова: „если доживу“. Владимир Андреевич тотчас спохватывался и старался изгладить впечатление этих слов, но чувствовалось в эту минуту, что он гонит от себя страшную мысль».

23 февраля 1926 г. исполнилось сто лет со дня сообщения Н. И. Лобачевского в Казанском университете о новой геометрии. В. А. Стеклов, высоко ценивший великого геометра, присутствовал на торжествах в Казани, происходивших в честь знаменательной даты. К сожалению, поездка в Казань неблагоприятно отозвалась на его здоровье. От Москвы до Казани он ехал в нетопленном вагоне, продрог и простудился. В Москву вернулся с температурой около 39° . Но, едва температура спала, занялся делами. Он разъезжал в морозные дни по Москве, еще не оправившись от болезни. Сестры убеждали его побережться. Но Владимир Андреевич, как всегда в этих случаях, отговаривался: «Не могу же я бросить дела». Когда он вернулся в Ленинград, то выглядел нехорошо. На тревожные вопросы друзей он все же отвечал успокоительно. Лишь после многих настояний уже в апреле он согласился принять врача. П. М. Никифоров писал в своей статье:

«Приглашенный врач определил у Владимира Андреевича несколько плевритических фокусов — последствия перенесенного гриппа и дал необходимые указания, как лечиться. Владимир Андреевич продолжает по-прежнему деятельно заниматься делами, остерегаясь, однако, уже выходить из дому без крайней надобности. Улучшения нет, температура по-прежнему подлихорадочная — $37,5^{\circ}$, кашель продолжает душить, но о новом визите врача Владимир Андреевич и слышать не хочет — пройдет все само собой, когда наступит тепло. Проходит еще месяц, у Владимира Андреевича появляется одышка. Призывают опять врача, уже другого; врач предписывает немедленно бросить все занятия и при первой возможности уехать из Ленинграда. Тогда Владимир Андреевич принимает с согласия врача решение уехать в Крым».

«Я озяб, мне нужно согреться», — говорил он, собираясь в эту поездку.

Перед отъездом В. А. Стеклов готовил к изданию сочинения А. М. Ляпунова. В этой работе принимал участие и

В. И. Смирнов. Накануне отъезда В. А. Стеклова В. И. Смирнов позвонил ему и напомнил, что нужно написать вводную статью и что такую статью, по его мнению, лучше всего напишет сам Владимир Андреевич. На это Владимир Андреевич ответил: «Если вернусь, то напишу».

14 мая Владимира Андреевича видели на академическом дворе; это было его последнее посещение академии. 15 мая он выехал в Крым, предполагая пробыть там около месяца.

П. М. Никифоров описал последние дни В. А. Стеклова:

«Остановился он в санатории ЦЕКУБУ в Гаспре, но прежде чем попасть туда, он провел два дня в Севастополе, где осматривал Биологическую станцию Академии наук, и заезжал в Ялту. В Гаспре ему был предоставлен хороший уход и, хотя Владимир Андреевич был очень слаб, его положение не считалось безнадежным. Но страшная жара, леденящую близость которой Владимир Андреевич почувствовал за полгода, шла за ним по пятам и 30 мая в 11 часов 30 минут утра взяла его от нас» [VII].

Владимир Андреевич умер на ногах, мгновенно, от болезни сердца¹.

6 июня тело В. А. Стеклова, в дубовом гробу, привезли в Ленинград. Траурная процессия прямо с Московского вокзала, вдоль Лиговской улицы, направилась к Волкову кладбищу, где состоялись похороны.

На литературных мостках Волкова кладбища в Ленинграде есть уголок, где одна возле другой находятся могилы близких по духу людей. Н. А. Добролюбов пожелал быть похороненным рядом с В. Г. Белинским. Их могилы окружены общей оградой. Позади могилы Добролюбова и совсем рядом с нею виден простой могильный камень с надписью: «Академик Владимир Андреевич Стеклов. 1863—1926». Неподалеку — могила С. Ф. Ольденбурга (он умер в 1934 г.), пожелавшего, чтобы его похоронили рядом со Стекловым.

¹ В. И. Смирнов рассказал автору этой книги о беседе с одним из врачей, лечивших В. А. Стеклова. Еще в детстве у Владимира Андреевича была вспышка туберкулеза. В пожилом возрасте у него появился ранний склероз. Незадолго до кончины у Владимира Андреевича вновь вспыхнул туберкулез и наблюдалось ослабление сердечной деятельности.

В. А. СТЕКЛОВ — МАТЕМАТИК И МЕХАНИК

Владимир Андреевич Стеклов, оставленный в 1888 г. после окончания Харьковского университета на кафедре механики, вскоре же провел ряд плодотворных научных исследований.

Изучая и разрабатывая вопросы теоретической механики, широко используя при этом методы математического анализа, он одновременно занялся некоторыми общими задачами анализа и вопросами высшей алгебры. Его первая работа «Об интерполировании некоторых произведений» была напечатана в 1889 г. в «Сообщениях Харьковского математического общества», вторая, опубликованная в тех же «Сообщениях», посвящена проблемам алгебры. В 1891 г. Стеклов издает свою первую статью по механике «О движении твердого тела в жидкости».

С 1895 г. Владимир Андреевич обращается преимущественно к исследованию вопросов математической физики. С этого времени и до конца своей жизни наибольшее внимание он уделяет именно этой области математики, и к ней относятся наиболее важные его открытия. Однако время от времени Владимир Андреевич возвращается и к исследованиям по механике. Ряд работ по гидродинамике он публикует в конце 90-х годов и в 900-х годах, вплоть до 1910 г.

В начале этой главы мы остановимся кратко на двух областях исследований В. А. Стеклова по механике — на его работах по гидродинамике и на решении им некоторых задач теории упругости.

1

Подлинно научное изучение законов движения началось на заре XVII столетия, и первым ученым, поставившим механику на прочное основание опыта и математического анализа, был, как известно, Галилео Галилей (1564—1642).

В конце того же столетия великий Ньютон (1643—1727) сформулировал основные законы динамики, а также закон всемирного тяготения. Он указал общий способ для математической формулировки задач механики и приме-

нил к их решению открытый им (одновременно с Г. В. Лейбницем) метод исчисления бесконечно малых.

В XVIII в. ряд ученых развил теоретическую механику и расширил сферу ее применения в промышленности, начавшей свое быстрое развитие во второй половине века. Особенно важное значение в развитии теоретической механики приобрели труды Эйлера (1707—1783) и Лагранжа (1736—1813).

Эти ученые получили дифференциальные уравнения движения материальной точки и нашли ряд методов их решений. Эйлер положил начало решению общей задачи о движении твердого тела. Кинематическое описание движения твердого тела, принятое и в наше время, производится, как известно, посредством трех эйлеровых углов. Эйлер первый нашел один из случаев вращения твердого тела вокруг неподвижной точки и этим положил начало теории гироскопов.

Начало изучения одного из важнейших разделов гидродинамики — движения твердого тела в жидкости — также относится к XVIII в. В середине этого столетия этот вопрос изучал сначала Даниил Бернулли (1700—1782), а затем Эйлер, оба — члены Петербургской академии наук. Их исследования относились к так называемой идеальной жидкости, т. е. к непрерывной жидкой среде, не обладающей вязкостью¹. Надо заметить, что лишь в XIX в. ученые приступили к изучению более сложного случая движения тел в жидкости, обладающей свойством вязкости.

В 1831 г. Пуассон исследовал движение маятника в воздухе. Несколько работ о движении тела в жидкости выполнил английский ученый Стокс. Он указал, что давление жидкости на движущееся тело равносильно увеличению массы тела. Стокс впервые поставил вопрос о движении тела с полостями, наполненными жидкостью, и указал при этом, что жидкость в полости тела можно заменить некоторым твердым телом, которое он назвал телом, эквивалентным жидкости.

В 1852 г. Дирихле (немецкий ученый французского происхождения) исследовал движение шара в идеальной жидкости; он показал также возможность получить общие

¹ Вязкость или внутреннее трение есть свойство жидкости оказывать сопротивление при перемещении одной части жидкости относительно другой.

уравнения движения тела в указанной жидкости. В 1856 г. геттингенский профессор Клебш рассмотрел уже более общий случай движения твердого тела в идеальной жидкости — движение тела, имеющего форму эллипсоида. Изучением движения твердого тела в идеальной жидкости в начале второй половины XIX в. занимались также английские ученые Томсон и Тэт, немецкий ученый Кирхгоф и ряд других исследователей.

В 80-х годах XIX столетия этими же вопросами заинтересовались и русские ученые. Н. Е. Жуковский движению тела в жидкости посвятил главу в своих «Лекциях по гидродинамике».

Эта работа, написанная в 1886 г., стала классической для своего времени.

В том же году А. М. Ляпунов в «Сообщениях Харьковского математического общества» опубликовал статью «О постоянных винтовых движениях твердого тела в жидкости».

Так, в весьма общих чертах, можно представить состояние исследований о движении твердого тела в идеальной жидкости к тому времени, когда к изучению этой проблемы приступил В. А. Стеклов. С 1891 по 1893 г. включительно он посвятил этой теме три статьи, опубликованные в харьковских «Сообщениях». О найденном им новом случае интегрируемости уравнений движения твердого тела в жидкости Владимир Андреевич сообщил также в статье, напечатанной в известном немецком журнале «*Mathematische Annalen*» в 1893 г. [10].

Материал всех перечисленных статей Стеклова был обобщен в его магистерской диссертации «О движении твердого тела в жидкости» [8]. Для характеристики этой важнейшей работы начального периода научной деятельности Владимира Андреевича мы приведем выдержки из статьи Сергея Алексеевича Чаплыгина, в то время молодого ученого.

«В русской литературе по интересующему нас вопросу, кроме... лекций Н. Е. Жуковского, отметим прежде всего обширную работу В. А. Стеклова...; она заключает в себе обзор всего относящегося сюда материала, добытого различными учеными до времени ее появления; кроме того, автор дает собственный обстоятельный вывод уравнений движения, не стесняя поверхности тела условием односвязности, указывает... новые случаи интегрируемо-

сти, описывает некоторые типы движений в жидкости тяжелого тела и рассматривает разнообразные частные случаи решения задачи без действия сил...»¹

Рассмотрим теперь эту работу более подробно. В самом начале ее Стеклов приводит весьма широкие общие условия, в которых осуществляется рассматриваемое движение. Он пишет:

«§ 1. Пусть в массе идеальной однородной несжимаемой жидкости, заключенной в какую-либо неподвижную оболочку, движется твердое тело с одной или несколькими полостями, заполненными такой же жидкостью. Предположим, что пространство, занимаемое жидкостью в сосуде (ограниченное поверхностью оболочки и внешней поверхностью твердого тела и полости, многосвязно². Допустим, что в начальный момент времени движение жидкости в сосуде и в полостях невихревое. По теореме Гельмгольца оно остается таким и во все время последующего движения.

Проекции на координатные оси скорости в жидкости в каждой точке занимаемого ею пространства будут частными производными по соответственным координатам некоторых функций координат (и, вообще говоря, времени)» [8, стр. 1].

Пользуясь прежде всего методами Дирихле, а также методами Кирхгофа и Клебша, Владимир Андреевич выводит уравнения движения тела в приведенных им условиях. В эти уравнения входит выражение живой силы системы, состоящей из тела и жидкости. Выражение это является однородной функцией второй степени и содержит двадцать один коэффициент. Однако при помощи подходящего выбора начала координат и направлений координатных осей число этих коэффициентов удается уменьшить до пятнадцати. Но, переходя к частным случаям, к приложениям, и это число коэффициентов можно значительно уменьшить вследствие появления того или иного вида симметрии.

¹ См.: С. А. Чаплыгин. О некоторых случаях движения твердого тела в жидкости.— «Математический сборник», т. XX, вып. 1—4. М., 1897.

² Многосвязная область — такая область, в которой существуют замкнутые кривые, не стягиваемые в пределах этой области в точку. Односвязная область — такая, в которой любую замкнутую кривую можно стянуть в точку, не выходя за пределы области.

В. А. Стеклов считает, что жидкость безгранична и в бесконечности имеет скорость, равную нулю.

Затем Владимир Андреевич рассматривает случай, когда поверхность тела односвязная, движение происходит по инерции, и отношение плотности жидкости, окружающей тело, к плотности самого тела, а также к плотности жидкости, заключенной в полостях, достаточно мало. Для интегрирования уравнений движения в этом случае он применяет метод последовательных приближений.

Далее Стеклов предлагает «описание различных возможных движений твердого тела в жидкости: постоянных винтовых движений Ламба, колебательных движений тела с одной плоскостью симметрии (обобщение движений, указанных Томсоном и Тэтом и Ламбом)...» [8, стр. XIV и XV].

Он также замечает: «Здесь же я позволил себе воспользоваться трудом профессора А. М. Ляпунова по вопросу об устойчивости постоянных винтовых движений тела в жидкости...» (в этом случае Стеклов, по его выражению, «в краткой заметке» несколько дополняет вопрос, рассмотренный Ляпуновым).

Как указывает сам Стеклов, «существенно важной в этой работе является четвертая глава, в которой определяются случаи полной интеграции уравнений движения. Излагая с некоторыми изменениями исследования Клебша, я обращаю, между прочим, внимание на новый случай, не замеченный Клебшем...» [8, стр. XV].

Для этого случая В. А. Стеклов дает новое решение задачи, выполняя полную интеграцию уравнений движения. Данная интеграция производится им при выбранных определенных условиях и также предположении, что поверхность тела односвязна и внешние силы, приложенные к телу, к жидкости, отсутствуют; начальные условия могут быть любыми. Этот новый случай не был замечен в свое время Клебшем¹ по той причине, что некоторую постоянную, которую он ввел в начале своего исследования, он затем принял равной нулю.

Однако уже в предисловии к книге, на странице XV, Стеклов отмечает и свой «недосмотр». Он пишет:

¹ Клебш нашел два случая полной интегрируемости в принятых им условиях.

«После отпечатания этого сочинения я узнал от профессора А. М. Ляпунова о вновь открытом им четвертом случае, когда задача о движении твердого тела в жидкости может быть приведена к квадратурам, случае, пропущенном мною в моем анализе.

В прибавлении к четвертой главе я исправляю погрешность в вычислении, обусловившую вышеупомянутый пропуск, и предлагаю вниманию читателя и случай А. М. Ляпунова, который можно рассматривать как предельный указанного мною».

«Погрешность в вычислении», о которой сообщает В. А. Стеклов, состояла в том, что он ввел одно равенство, которое не является необходимым, и вследствие этого не получил еще одного случая полной интегрируемости. Ляпунов, нашедший этот последний случай интегрируемости уравнений движения в данных условиях, описал его в своей статье «Новый случай интегрируемости дифференциальных уравнений движения твердого тела в жидкости»¹.

Успех Стеклова — открытие нового случая интегрируемости движения твердого тела в жидкости — был высоко оценен А. М. Ляпуновым. Ученик Стеклова, Н. М. Гюнтер, в статье «О научных достижениях В. А. Стеклова» [III] также отмечает этот важный «случай Стеклова» и утверждает, что в этой области Владимир Андреевич «расчистил дорогу Ляпунову», нашедшему случай четвертый и последний.

Пятая и последняя глава работы Стеклова «О движении твердого тела в жидкости» содержит описание некоторых возможных движений тяжелого твердого тела. Стеклов рассматривает равномерно ускоренное винтовое движение тяжелого тела и дает соответствующую интерпретацию этого движения.

Он дает, также описание колебательного движения в жидкости тяжелого твердого тела с одной плоскостью симметрии и описание некоторых других движений, относящихся к этому случаю.

После опубликования своей диссертации Владимир Андреевич в ряде статей обнародовал результаты дальнейших исследований. В 1895 г. вышла его статья «О некото-

¹ «Сообщения Харьковского математического общества», т. IV, 1893.

рых возможных движениях твердого тела в жидкости» [12].

В этот же период исследованием вопросов, интересовавших В. А. Стеклова, занялся и С. А. Чаплыгин. Он опубликовал две статьи под общим названием «О некоторых случаях движения твердого тела в жидкости» (первая статья напечатана в «Математическом сборнике» в 1894 г., вторая там же — в 1897 г.). В своих работах Чаплыгин указывает на обнаруженный им простой механический смысл найденных Стекловым и Ляпуновым интегралов уравнений движения твердого тела в жидкости. Оказалось, что оба интеграла выражают следующий факт: произведение моментов импульса относительно двух некоторых прямых, расположенных в теле, остается постоянным. В конце второй статьи С. А. Чаплыгин приложил рисунок: «Модель, выполняющая движение твердого тела в жидкости». К рисунку этой модели, состоящей лишь из металлических частей, дано пояснение: «Приводя винт в равномерное вращение, мы заставим устроенную нами модель воспроизводить ход твердого тела в жидкости...»

Некоторым развитием магистерской диссертации Стеклова является его статья «Заметка о движении твердого тела в безграничной жидкости» [52]. В ней автор приводит в развитии полностью виде метод приближенного интегрирования некоторых уравнений движений, метод, представленный в его диссертации лишь в главных чертах.

Владимир Андреевич публикует и ряд своих работ, посвященных движению жидкости. Он обращается также и к изучению теории вихрей, возникающих при движении несжимаемой жидкости. Он усовершенствует теорию вихрей для этого случая и находит новый метод, который и прилагает к решению целого ряда специальных вопросов. Результаты этих изысканий были изложены в статье «О теории вихрей» [75].

В 1908—1909 гг. Владимир Андреевич печатает во французском научном журнале свое обширное исследование «Проблема движения жидкой несжимаемой массы эллипсоидальной формы, части которой притягиваются по закону Ньютона» [76]. Эта работа является существенным вкладом Стеклова в теорию движения жидкой массы, сохраняющей форму эллипсоида. Эта теория тесно связана с важным вопросом небесной механики, с вопросом о форме небесных тел.

Имеет отношение к небесной механике и другое важное исследование Стеклова, результаты которого опубликованы в его статье «О движении твердого тела, имеющего полость эллипсоидальной формы, наполненную несжимаемой жидкостью, и об изменении широт» [86].

Вопрос об изменении широт небесного тела естественно связан с вопросом об изменении положения полюсов. Последнее изменение в свою очередь зависит от движения и самого тела и жидкости в его полости. Это одна из важных проблем небесной механики и астрономии.

В этой работе, кроме целого ряда специальных случаев, Стеклов рассматривает и общий случай движения любого твердого тела с какими угодно полостями, наполненными вязкой несжимаемой жидкостью.

Затем он останавливается на движении твердого эллипсоида с жидкой массой, заполняющей эллипсоидальную полость; оба эллипсоида софокусны. Он предполагает, что в таких условиях осуществляется движение Земли. В принятых им условиях Стеклов определяет выражение для радиуса окружности, описываемой полюсом. Затем он находит, что для взятых условий толщина твердой оболочки Земли заключена между 798 и 1099 км. Он также делает заключение, что при средней плотности Земли, равной $5,6 \text{ г/см}^3$, плотность оболочки заключена между величинами 5,9 и $6,0 \text{ г/см}^3$, а плотность жидкости между 5,0 и $5,6 \text{ г/см}^3$. Таковы интересные практические результаты исследований В. А. Стеклова.

Известный советский ученый Иван Всеволодович Мещерский (1859—1935), труды которого способствовали решению ряда проблем небесной механики и реактивной техники, в своей статье «Гидродинамические труды В. А. Стеклова» [III] высоко оценивает работы Владимира Андреевича в этой области механики. И. В. Мещерский отмечает, что они относятся к весьма важным вопросам гидродинамики.

«В гидродинамике имя Владимира Андреевича Стеклова сохранится навсегда», — так заключает свою статью И. В. Мещерский.

Уделяя в своих исследованиях по механике большое внимание движению твердого тела в жидкости, Владимир Андреевич одновременно обращался и к изучению классической задачи о движении в пустоте твердого тела вокруг неподвижной точки.

Как мы уже упоминали, этой проблемой впервые занялся Эйлер. Он решил задачу о вращении тяжелого твердого тела произвольной формы вокруг неподвижной точки для случая, когда эта точка совпадает с центром тяжести тела.

Случай вращения вокруг неподвижной точки симметричного твердого тела, центр тяжести которого лежит на оси вращения, был рассмотрен Лагранжем.

Геометрическая интерпретация движения твердого тела вокруг неподвижной точки была дана в начале XIX в. Пуансо.

Решение Эйлером и Лагранжем этих двух классических задач движения позволило построить теорию гироскопа, с помощью которой создан и продолжает создаваться целый ряд гироскопических приборов, нашедших столь значительное и широко известное применение в современной технике, вплоть до воздушной и космической навигации наших дней.

Задачей о движении твердого тела вокруг неподвижной точки занималась и Софья Васильевна Ковалевская (1850—1891). Она нашла решение для того случая, когда центр тяжести твердого тела не находится на оси симметрии, но главные моменты инерции тела связаны друг с другом определенным соотношением.

Ряд ученых рассматривал вопрос о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки при специальном выборе начальных условий движения. В. А. Стеклов указал два новых частных случая, в которых эта задача допускает решение.

Один из этих случаев одновременно со Стекловым, в 1896 г., открыл учитель Ляпунова, известный механик Д. К. Бобылев.

Найденные им случаи Владимир Андреевич описал в двух статьях: «Один случай движения тяжелого твердого тела, имеющего неподвижную точку» [14] и «Новое частное решение дифференциальных уравнений движения тяжелого твердого тела, имеющего неподвижную точку» [35]. Обе статьи помещены в «Трудах» физического отдела Общества любителей естествознания. Некоторые задачи, связанные с этим же вопросом движения, были также успешно решены С. А. Чаплыгиным, Д. Н. Горячевым и Г. В. Колосовым.

В протоколах заседаний Харьковского математического

общества имеются записи о сообщениях Стеклова по ряду вопросов теории упругости. Так, в протоколе от 1 февраля (ст. ст.) 1891 г. записано:

«В. А. Стеклов сделал два сообщения: „О движении твердого тела в жидкости“ и „Об одной задаче из теории упругости“». Доклады Стеклова по вопросам теории упругости отмечены и в протоколах от 12 апреля 1891 г., от 15 ноября 1891 г. и от 24 января 1892 г.

При помощи теории упругости устанавливаются методы решения ряда практических задач, например, расчеты на прочность и на устойчивость в машиностроении, приборостроении, в строительном деле и в других областях техники. Теория упругости применяется и при изучении вопросов геофизики.

По современному определению, статическая теория упругости есть раздел механики, в котором определяются упругие деформации¹ и напряжения в твердом теле, причем это тело под влиянием заданных внешних воздействий находится в состоянии равновесия (т. е. сохраняет определенную форму деформации).

В статье «Об одной задаче из теории упругости» [5] Стеклов решает некоторую задачу равновесия тонкого стержня (прута). Вторая его работа по теории упругости названа «О равновесии упругих цилиндрических тел» (1891) [6]. В 1898 г. Стеклов вновь вернулся к этому же вопросу и опубликовал статью «К задаче о равновесии упругих изотропных цилиндров» [28]². Значение этой статьи заключается в следующем. До Стеклова Клебш и Сен-Венан нашли два частных решения задачи об упругом равновесии цилиндров. Владимир Андреевич заметил общность аналитического характера в этих решениях и нашел такое решение, из которого решения Клебша и Сен-Венана вытекают как частные случаи.

Вот как оценивает работы В. А. Стеклова по теории упругости видный ученый, работавший в этой области, академик Б. Г. Галеркин:

«Работы Владимира Андреевича по теории упругости представляют огромный научный интерес, а в то время

¹ Упругие деформации — деформации тела, исчезающие после снятия нагрузки.

² Изотропия — одинаковость физических свойств тела по разным направлениям.

могли бы оказать серьезное влияние на развитие вопросов, которые он рассмотрел. К сожалению, насколько мне известно, работы Владимира Андреевича по теории упругости остались неизвестными в иностранной литературе.

Эти работы и сейчас имеют большое значение: они отличаются широтой постановки вопросов и строгой математической обработкой» [III, стр. 27].

Благодаря изысканиям, посвященным движению твердого тела и решению задач теории упругости, Владимир Андреевич вполне овладел тонким искусством применения математического анализа к различным конкретным вопросам.

Вооруженный глубокими знаниями и большим исследовательским опытом, В. А. Стеклов в середине 90-х годов приступил к своим важнейшим работам, решению ряда задач по математической физике и связанных с этим проблем разложения функций в ряды.

Н. Е. Жуковский и С. А. Чаплыгин, одновременно с ним занимавшиеся изучением движения тела в идеальной жидкости, продолжали и углубляли свои исследования по механике. Как известно, они оба достигли выдающихся результатов в области аэродинамики. Их теоретические и экспериментальные работы в этой новой области явились, можно сказать без преувеличения, основной базой для поразительно быстрого развития авиации в XX столетии.

2

В чрезвычайно сложной и все возрастающей по объему области теоретической физики некоторые отделы, объединенные общим методом изучения, можно выделить в качестве особого предмета. Этот предмет носит название математической физики.

В математической физике рассматриваются: учение об упругих колебаниях, вопросы теплопроводности, электрические и магнитные явления, некоторые вопросы гидродинамики и пр. Изучение всех этих вопросов в большинстве случаев сводится к составлению и решению дифференциальных уравнений особого вида, а именно линейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.

Эти уравнения обычно и называют уравнениями математической физики.

Дифференциальное уравнение с частными производными — это уравнение, содержащее функцию нескольких переменных и ее частные производные. Порядком дифференциального уравнения называется порядок наивысшей входящей в него производной от искомой функции. Уравнение с частными производными называется линейным, если оно линейно относительно всех неизвестных функций и их производных.

Вот примеры линейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка:

Уравнение теплопроводности для однородного стержня:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}, \quad (1)$$

уравнение свободных колебаний струны:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}. \quad (2)$$

В каждом из этих уравнений абсцисса x и время t — независимые переменные. В уравнении (1) функция v — температура. В уравнении (2) функция u — отклонение точки струны от положения равновесия. Величина a , входящая в эти уравнения, постоянная, имеющая свое определенное значение для каждого из уравнений.

Пусть нас интересует физический процесс, совершающийся в данной среде или в данном теле. Для характеристики этого процесса мы должны определить одну или несколько переменных величин, зависящих от координат каждой точки тела и от времени t , пользуясь для этого одним или несколькими дифференциальными уравнениями.

В свою очередь эти дифференциальные уравнения составляются на основании теории данного физического процесса, т. е., нескольких гипотез, полученных после ряда опытов и наблюдений. Эти гипотезы должны быть не зависимыми одна от другой и, разумеется, не должны противоречить известным в данное время фактам.

При составлении теории процесса отбрасывают ряд второстепенных факторов, процесс упрощают, схематизируют, однако так, чтобы схематизированный процесс достаточно хорошо описывал процесс реально происходящий.

Составленные дифференциальные уравнения характеризуют сущность данного физического процесса в каждой точке среды или тела в любой момент времени. Искомые переменные величины, описывающие данный процесс, получаются в результате интегрирования этих дифференциальных уравнений.

Для дальнейшего пояснения вопроса приведем один из примеров, известных в литературе по математической физике.

Пусть мы собираемся изучить закон распределения температуры v внутри однородного стержня l . Допустим, что через всю поверхность стержня не происходит теплообмена с окружающей средой — стержень находится в условиях тепловой изоляции. В начальный момент времени ($t = 0$) стержень неравномерно нагрет, поэтому благодаря теплопроводности произойдет передача тепла от более нагретых его частей к менее нагретым. Предположим также, что температура, изменяющаяся с течением времени и вдоль длины стержня, для всех точек каждого поперечного сечения в данный момент времени одинакова. Такое упрощение можно принять для достаточно тонкого стержня.

Поместив начало координат в одном из концов, направим ось абсцисс вдоль оси стержня. При таком условии температура v любой точки стержня будет функцией абсциссы x и времени t : $v(x, t)$.

Для данной задачи уже приводившееся нами дифференциальное уравнение теплопроводности имеет вид:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2},$$

где

$$a = \sqrt{\frac{k}{c\rho}},$$

причем k — коэффициент теплопроводности, c — удельная теплоемкость, ρ — плотность стержня¹.

В условиях этой задачи a — величина постоянная.

Если зафиксировать момент времени ($t = t_1$), то функция $v(x, t_1)$ представит лишь зависимость температуры v точек стержня от расстояния x . При этом частная производная $\frac{dv}{dx}$ выражает скорость изменения температуры

¹ Метод составления этого дифференциального уравнения можно найти в курсах математической физики.

(в выбранный момент времени) в направлении оси x . Частная производная второго порядка $\frac{d^2v}{dx^2}$ показывает, как быстро изменяется эта скорость вдоль оси x .

Если же зафиксировать абсциссу x , т. е. остановиться на каком-либо определенном поперечном сечении стержня, x_1 , то функция $v(x_1, t)$ будет характеризовать изменение в этом сечении температуры v с течением времени. Частная производная $\frac{dv}{dt}$ покажет скорость изменения температуры в этом сечении.

Одновременное линейное дифференциальное уравнение второго порядка (1) допускает бесчисленное множество решений. Но для получения вполне определенного решения надо принять во внимание некоторые дополнительные условия, которые должны быть известны заранее.

Прежде всего надо знать так называемые начальные условия. В данном случае надо указать распределение температуры в стержне в начальный момент времени.

Если такое распределение характеризуется некоторой функцией $f(x)$, то мы запишем:

$$v|_{t=0} = f(x) \quad (3)$$

Надо указать также условия, которые должны соблюдаться в каждый момент времени на концах стержня, так называемые краевые условия¹. В зависимости от физической постановки вопроса могут быть заданы весьма различные краевые условия.

Предположим, что в данном случае один конец стержня (где $x = 0$) в течение всего времени имеет температуру, равную нулю, а температура другого конца стержня (где $x = l$) изменяется с течением времени по известному нам закону, который выражен некоторой функцией $\varphi(t)$.

Тогда краевые условия мы запишем так:

$$v|_{x=0} = 0, \quad v|_{x=l} = \varphi(t). \quad (4)$$

Выбранная нами задача будет решена после интегрирования указанного дифференциального уравнения с соблюдением начального и краевых условий. О методах

¹ Их называют иногда граничными условиями или предельными условиями. Вообще говоря, краевое условие должно соблюдаться в каждый момент времени во всех точках поверхности, ограничивающей тело.

интегрирования дифференциальных уравнений математической физики мы скажем несколько позднее.

Представляется вполне естественным, что математическая физика развивалась параллельно развитию самой физики. Еще в первой половине XVIII в. методы математической физики начали применяться для изучения колебаний струны и других проблем, связанных с акустикой. В XIX в. в связи с развитием учения о теплоте задачи математической физики расширились, охватывая вопросы распространения тепла, а также электростатики и магнитостатики. Во второй половине XIX в. математическая физика охватывает теорию электромагнитных колебаний, процессов диффузии и пр.

Первое по времени уравнение математической физики — уравнение колебаний струны — до наших дней сохранило свое значение. С него обычно начинают изучение курсов математической физики. Мы коротко на нем остановимся.

Пусть мы имеем однородную, закрепленную в двух точках, туго натянутую струну. Мы будем считать эту струну абсолютно гибкой — это значит мы можем пренебречь ее сопротивлением изгибу.

Если струну вывести из равновесия — оттянуть, а затем отпустить или же ударить по струне, она начнет колебаться.

Для исследования движений струны поместим начало прямоугольных координат в одном из ее концов, ось абсцисс Ox направим вдоль струны, находящейся в положении равновесия, а перпендикулярную к ней ось ординат обозначим Oy .

Предположим, что движение струны происходит лишь в одной плоскости xOy и любое смещение струны $u(x, t)$ будет всегда перпендикулярно оси Ox ; это значит, что мы рассматриваем лишь поперечные колебания струны.

Задача заключается в нахождении смещения произвольной точки струны. Это смещение $u(x, t)$ зависит от положения точки на оси x и от времени t .

Еще в XVIII в. было установлено, что при малых отклонениях струны ее смещение $u(x, t)$ удовлетворяет следующему линейному дифференциальному уравнению с частными производными второго порядка¹:

¹ Вывод уравнения струны помещают во всех учебниках по

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

Постоянная величина a^2 равна $a^2 = \sqrt{T_0/\rho}$. Здесь T_0 — сила натяжения струны, сила, которую мы считаем постоянной по величине; ρ — плотность струны, равная пределу отношения массы малого участка струны к длине этого участка. В данном случае ρ постоянна. Для фиксированного x функция $u(x, t)$ выражает закон движения некоторой точки струны M при смещении этой точки вдоль оси u . Частная производная $\frac{du}{dt}$ есть скорость этого движения, а вторая производная $\frac{d^2u}{dt^2}$ — ускорение.

Начальные условия характеризуют состояние струны в начальный момент при $t = 0$.

Пусть начальное положение точек струны задано условием

$$u|_{t=0} = F(x), \quad (5)$$

а начальная скорость этих точек

$$\frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0} = f(x), \quad (6)$$

где $F(x)$ и $f(x)$ — некоторые заданные функции.

Так как концы струны закреплены, то должны быть соблюдены и краевые условия:

$$u|_{x=0} = 0; \quad u|_{x=l} = 0. \quad (7)$$

Историк математики профессор А. П. Юшкевич отмечает, что вопросом о колебании струны интересовался еще Галилей, а в 1715 г. решением этой задачи занимался Тейлор¹.

В 1747 г. Даламбер впервые получил решение уравнения (2) в виде суммы двух произвольных функций

$$u(x, t) = \varphi(x - at) + \psi(x + at), \quad (8)$$

причем функции φ и ψ дважды дифференцируемы.

В правильности этого решения не трудно убедиться после подстановки соответствующих частных производных в уравнение (2).

математической физике. См., например: С. Л. Соболев. Уравнения математической физики, изд. 2. М.—Л., 1950, стр. 11—13.

¹ См.: В. В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений. М.—Л., 1950, стр. 439.

Однако Даламбер не дал полного решения задачи, так как учел только краевые условия. В 1748 г. Эйлер нашел, что колебания струны будут вполне определены, если, кроме краевых условий, будут заданы и начальные условия.

Отметим, что решение уравнения колебаний струны способствовало решению ряда важных вопросов математического анализа (сведения об этом можно найти в указанном выше «Историческом очерке» А. П. Юшкевича).

Отметим также одну существенную особенность уравнения струны. Это уравнение (2) при соответствующих иных значениях входящих в него переменных и постоянных величин описывает и многие другие процессы одномерных колебаний, например, продольные колебания стержня, колебания газового столба и т. д. Здесь мы встречаемся с замечательным свойством многих уравнений математической физики: одно и то же уравнение оказывается в состоянии описать весьма различные по своей природе физические явления.

Надо сказать, что это обстоятельство не только представляет определенную ценность для философии естествознания, но и приносит практическую пользу, так как позволяет на основании изучения свойств одного явления делать заключение о свойствах другого менее изученного явления. Например, изучение различных акустических явлений может быть облегчено после предварительного рассмотрения подобных им электрических явлений.

В начале XIX столетия идеи математической физики получили новое развитие. В 1807 г., а затем в 1811 г. французский математик Фурье (1768—1830) предложил Парижской академии наук свои первые работы по теории распространения тепла. Особенно большое влияние на развитие математической физики имела его работа «Аналитическая теория тепла». Явления распространения тепла в твердых телах и жидкостях и явления их охлаждения не легко поддавались исследованию.

Фурье положил начало исследованию этих вопросов, решив задачу о распространении тепла в некоторых твердых телах простой геометрической формы при условии некоторых упрощений. С полным основанием он поставил эпиграфом к своей «Аналитической теории тепла» латинское изречение «Et ignem regunt numeri», т. е. «И огнем управляют числа».

В этой работе Фурье приводит найденное им дифференциальное уравнение распространения тепла в твердом теле. Для решения этого уравнения он применил так называемый метод разделения переменных. Этот метод, который ранее в общих чертах был указан еще в XVIII столетии Даниилом Бернулли, был детально разработан и в ряде случаев применен Фурье, почему и получил название метода Фурье.

Применение этого метода, который сохранил также название метода разделения переменных, мы поясним с помощью простейшего примера. Выше (стр. 142) мы уже говорили о распределении тепла внутри однородного стержня, находящегося в условиях тепловой изоляции.

Для этой задачи мы привели дифференциальное уравнение теплопроводности:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}.$$

Для более отчетливого выявления самого метода Фурье упростим еще более условие задачи. Примем, что постоянная a равна единице. Тогда получим

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}. \quad (9)$$

Примем длину стержня l равной величине $\pi = 3,1416$. Начальное условие по-прежнему запишем так:

$$v|_{t=0} = f(x). \quad (10)$$

Пусть краевые условия будут таковы

$$u|_{x=0} = 0, \quad u|_{x=\pi} = 0. \quad (11)$$

Прежде всего найдем частное решение уравнения (9), удовлетворяющее только что приведенным краевым условиям. Будем искать его в виде произведения двух функций:

$$v(x, t) = X(x) T(t), \quad (12)$$

причем первая функция зависит только от переменной x , а вторая — только от времени t .

Подставим полученное произведение функций (12) вместо функции $v(x, t)$ в уравнение (9). Тогда получим:

$$X(x)T'(t) = X''(x)T(t).$$

Теперь становится выполнимым упомянутое ранее разделение переменных:

$$\frac{T'(t)}{T(t)} = \frac{X''(x)}{X(x)}. \quad (13)$$

Левая часть равенства (13) не зависит от x , а правая — от t . Но в таком случае одинаковое значение каждого отношения не зависит ни от x , ни от t , т. е. является постоянной величиной.

Для упрощения последующих выкладок обозначим эту постоянную через $-\lambda^2$:

$$\frac{T'(t)}{T(t)} = \frac{X''(x)}{X(x)} = -\lambda^2. \quad (14)$$

Таким образом, после подстановки выражения

$$v(x, t) = X(x) T(t)$$

в уравнение (9) мы пришли к двум обыкновенным линейным дифференциальным уравнениям:

$$T'(t) + \lambda^2 T(t) = 0, \quad (15)$$

$$X''(x) + \lambda^2 X(x) = 0. \quad (16)$$

Этот переход удалось сделать после разделения переменных, которое явилось существенным моментом данного метода.

Теперь в соответствии с простейшими методами интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений мы находим общие решения уравнений (15) и (16)

$$T(t) = c_1 \cdot e^{-\lambda^2 t}, \quad (17)$$

$$X(x) = c_2 \cos \lambda x + c_3 \sin \lambda x. \quad (18)$$

Здесь c_1 , c_2 и c_3 — произвольные постоянные. Из краевого условия

$$v|_{x=0} = 0 \quad \text{следует, что} \quad X|_{x=0} = 0.$$

Но это осуществимо лишь в том случае, когда $c_2 = 0$. Тогда общее решение уравнения (16) принимает вид

$$X(x) = c_3 \sin \lambda x. \quad (19)$$

Итак, искомое частное решение $v(x, t)$ дифференциального уравнения (9), которое мы ищем в виде произведения двух функций, таково:

$$v(x, t) = c_1 \cdot c_3 e^{-\lambda^2 t} \sin \lambda x.$$

Обозначив $c_1 \cdot c_3 = c_\lambda$, запишем:

$$v_\lambda(x, t) = c_\lambda e^{-\lambda^2 t} \sin \lambda x. \quad (20)$$

Какие значения в условиях данной задачи может принимать величина λ ?

Из краевого условия

$$v|_{x=\pi} = 0$$

следует, что величина λ должна удовлетворять уравнению

$$\sin \lambda \pi = 0, \quad (21)$$

так как только в этом случае v_λ будет равно нулю при $x = \pi$.

Равенство (2) будет удовлетворяться при любых целых значениях λ :

$$\lambda = 1, 2, 3, 4 \dots$$

Таким образом функция $v_\lambda(x, t)$ является решением дифференциального уравнения (9) при любом целом положительном значении параметра λ .

Отметим, что так называемое тривиальное решение (которое мы получим, положив $c_\lambda = 0$) мы должны отбросить, так как оно не удовлетворяет начальному условию (10)

$$v|_{t=0} = f(x).$$

В настоящее время значения параметра λ , при которых уравнение (16)

$$X''(x) + \lambda^2 X(x) = 0,$$

с принятыми нами для уравнения (9) краевыми условиями (11) имеет ненулевые решения, называют собственными числами или характеристическими числами. Соответствующие собственным числам функции $\sin x$, $\sin 2x$, $\sin 3x \dots$ называются собственными функциями или фундаментальными функциями.

Заметим, что указанные собственные функции удовлетворяют следующему условию, которое в математическом анализе называют условием ортогональности:

$$\int_0^\pi \sin mx \sin nx \, dx = 0 \quad (22)$$

при $m \neq n$, что легко проверяется соответствующими выкладками.

Мы нашли бесчисленное множество частных решений уравнения (9), решений, зависящих от параметра $\lambda = 1, 2, 3, \dots$ и удовлетворяющих краевым условиям (11). Теперь надо найти решение этого уравнения, удовлетворяющее также и начальному условию (10)

$$v|_{t=0} = f(x).$$

Наше исходное дифференциальное уравнение (9) является линейным. Поэтому, согласно теории дифференциальных уравнений, его решением будет также и сумма решений (20), т. е. сумма¹

$$v(x, t) = \sum_{\lambda=1}^{\lambda=\infty} c_{\lambda} e^{-\lambda^2 t} \sin \lambda x. \quad (23)$$

Нам остается подобрать коэффициенты c_{λ} так, чтобы удовлетворялось начальное условие (10).

Подставив в найденное решение (23) значение $t = 0$, мы получим, что $e^{-\lambda^2 t} = 1$, откуда

$$f(x) = \sum_{\lambda=1}^{\lambda=\infty} c_{\lambda} \sin \lambda x. \quad (24)$$

Функция $f(x)$ оказывается так называемым неполным рядом Фурье. Из курсов математического анализа известно, что в приведенном случае коэффициенты ряда Фурье вычисляются по формулам²:

$$c_{\lambda} = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(x) \sin \lambda x dx. \quad (25)$$

Итак, мы нашли решение дифференциального уравнения распространения тепла в ограниченном однородном стержне. Найденная нами функция $v(x, t)$ (23) удовлет-

¹ Найденное решение $v(x, t)$ является бесконечным функциональным рядом. Для получения действительного решения заданного дифференциального уравнения надо показать, что этот ряд сходится и что его можно дважды почленно дифференцировать.

² Коэффициенты ряда Фурье были еще в XVIII в. найдены Клеро и Эйлером.

воряет одновременно и начальному и краевым условиям.

Пользуясь своим методом, Фурье решил ряд задач, связанных с распространением тепла в следующих твердых телах правильной геометрической формы: в бесконечном круглом цилиндре, в шаре и в прямоугольном параллелепипеде.

В ту же эпоху некоторые задачи распространения тепла были решены и Пуассоном.

Михаилу Васильевичу Остроградскому удалось значительно развить начатые Фурье исследования о распространении тепла.

М. В. Остроградский, обучаясь в Париже в 1822—1828 гг., был учеником Коши, Лапласа и Фурье. По словам В. А. Стеклова, математическая физика создавалась почти на глазах Остроградского. Сам Остроградский посвятил этой науке не менее 12 мемуаров.

В 1828 г., 5 ноября, на заседании Академии наук М. В. Остроградский прочитал свою «Заметку по теории тепла». Она начинается так ¹.

«Задачи математической физики чаще всего приводят: 1) к интегрированию уравнения в частных производных, имеющего место для точек пространства, в котором протекает явление; 2) к удовлетворению некоторому дифференциальному уравнению, имеющему место только на границе этого пространства, т. е. на поверхности области, в которой происходит явление ²; 3) известны все особенности явления в заданный момент времени.

Сначала ищут частное решение, которое удовлетворяет соответствующим уравнениям внутри и на границе области; оказывается, что таких решений бесконечно много; каждое из них содержит как множитель произвольную постоянную; затем составляют сумму всех частных решений и определяют произвольные множители, удовлетворяя известному состоянию явления, соответствующему заданному моменту. Настоящая заметка и посвящена выполнению этой последней части задачи...»

¹ См. сб.: «Успехи математических наук», т. VIII, вып. 1. М., 1953, стр. 103.

² Здесь имеются в виду краевые условия более сложного вида, чем условия (4), приведенные нами на стр. 143. В те краевые условия, которые упоминает Остроградский, в общем случае может быть включено и некоторое дифференциальное уравнение.

Далее М. В. Остроградский рассматривает в общем виде задачу об охлаждении твердого тела.

Ряд замечаний по поводу дальнейшего развития М. В. Остроградским метода Фурье сделал В. А. Стеклов в своей речи «О работах М. В. Остроградского в области математической физики». Эта речь была произнесена Стекловым 12 сентября (ст. ст.) 1901 г. на торжественном праздновании столетия со дня рождения М. В. Остроградского Полтавским кружком любителей физико-математических наук¹.

В. А. Стеклов указал, что «едва ли сам он (Фурье) усматривал всю общность своего приема. По крайней мере из исследований Фурье этого не видно, и я едва ли ошибусь, если скажу, что метод во всей своей общности был впервые сформулирован Остроградским, а затем уже (в 1829) Ламе и Дюгамелем».

Далее В. А. Стеклов замечает:

«В рассматриваемом мемуаре Остроградского² содержится как бы целая программа решения одного вопроса об охлаждении какого угодно твердого тела, ограниченно поверхностью без особых точек (сфероида, как тогда называли), и одновременно с этим ставится ряд общих задач анализа, которые впервые попытался разрешить только спустя 70 лет известный французский математик Пуанкаре (1894). Следует заметить еще, что свои результаты Остроградский выводит как частный случай из некоторых общих свойств интегралов линейных уравнений какого угодно порядка с каким угодно числом независимых переменных, которые он устанавливает в начале своего мемуара».

В этих исследованиях Остроградский отчасти предупредил Коши, который через 15 лет в своем мемуаре «Исследование решений линейных уравнений с частными производными» снова получил аналогичные результаты. В примечании к этому мемуару Коши говорит: «Я очень желал бы сравнить найденные мною теоремы с теми, которые получил Остроградский в одном из своих мемуаров, но, имея плохую память и даже не зная, был ли где-либо

¹ Речь опубликована в кн.: П. И. Трипольский. Михаил Васильевич Остроградский. Празднование столетия со дня его рождения. Полтава, 1902, стр. 118—127.

² Стеклов имеет в виду указанную выше «Заметку по теории тепла».

напечатан этот мемуар Остроградского, я не имею возможности сделать этого». Очевидно, рассматриваемый нами мемуар Михаила Васильевича и содержит именно те выводы или, по крайней мере, часть их, которые так интересовали Коши.

Следует также заметить, что Фурье в своем сочинении «Аналитическая теория тепла» упоминает о возможности разложить в ряд решение уравнения теплопроводности по собственным функциям и в том случае, когда эти функции не являются синусами или косинусами. Но он не указывает на так называемую ортогональность двух любых фундаментальных функций u_λ , u_μ , соответствующих различным характеристическим числам λ и μ . Остроградский идет дальше Фурье, устанавливая эту ортогональность¹.

Интересно отметить, что в начале «Заметки» М. В. Остроградский приводит впервые найденную именно им формулу, которая в современных нам обозначениях имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} \iiint_{\Omega} \left(\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z} \right) dx dy dz = \\ = \iint_S X dy dz + Y dx dz + Z dx dy. \end{aligned}$$

¹ В развитие уже сказанного ранее заметим, что две функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$, определенные в промежутке $[a, b]$, называются ортогональными в этом промежутке, если их произведение имеет интеграл, равный нулю:

$$\int_a^b \varphi(x) \psi(x) dx = 0.$$

Если функции данной системы попарно ортогональны

$$\int_a^b \varphi_n(x) \varphi_m(x) dx = 0, \quad (n, m = 0, 1, 2, \dots; n \neq m),$$

то такую систему называют ортогональной системой функций. При этом естественно предполагать соблюдение того условия, что интеграл от квадрата функции не равен нулю:

$$\int_a^b \varphi_n^2(x) dx = \lambda_n > 0.$$

Известен простой пример ортогональной системы функций. Это

Эта формула общего вида выражает поверхностный интеграл, распространенный на внешнюю сторону замкнутой поверхности S , через тройной интеграл, взятый по телу Ω , ограниченному этой поверхностью.

Здесь $X(x, y, z)$, $Y(x, y, z)$, $Z(x, y, z)$ — функции, непрерывные со своими частными производными первого порядка в области Ω .

Данная формула, формула Остроградского, приводится в курсах математического анализа.

Что касается решения конкретных задач распространения тепла в твердых телах, то необходимо отметить, что Остроградский впервые решил трудную задачу о распространении тепла в треугольной призме, основанием которой служит равнобедренный прямоугольный треугольник.

Как отмечает Стеклов в указанной выше речи, Остроградский в своей небольшой заметке «Об уравнении, относящемся к распространению тепла внутри жидкостей», доложенной 8 апреля 1836 г. Петербургской академии наук, впервые правильно решает труднейший вопрос распространения тепла в жидкостях.

Одновременно с Остроградским той же проблемой занимались Фурье и Пуассон. Но их решения оказались ошибочными, так как были основаны на различного рода недопустимых предположениях.

«Как решение вопроса о распространении теплоты в твердом теле принадлежит Фурье, так решение того же вопроса для жидкости должно быть приписано М. В. Остроградскому», — замечает В. А. Стеклов.

3

Среди исследований, посвященных Стекловым математической физике, особенно важными являются исследования о представлении решений некоторых дифференциальных уравнений второго порядка с частными производными при помощи фундаментальных функций.

Их результаты были изложены Владимиром Андреевичем в его докторской диссертации «Общие методы решения основных задач математической физики» [45].

тригонометрическая система $1, \cos x, \sin x, \cos 2x, \sin 2x, \dots, \cos nx, \sin nx \dots$ (подробнее об этом см.: Г. М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. III. М., 1949).

Учитель В. А. Стеклова, А. М. Ляпунов, характеризовал последнюю главу этой диссертации, посвященную теории фундаментальных функций, как наиболее важную часть всего сочинения и высоко оценил результаты Владимира Андреевича в этой области [IV, стр. 153].

Имея в виду, что исследования Стеклова в указанной области связаны с только что охарактеризованными нами работами Фурье и Остроградского, мы перейдем к краткой характеристике сущности работ Владимира Андреевича по фундаментальным функциям.

Для наиболее простого пояснения методов, которые он применял в этой области, воспользуемся одним из примеров, приведенных академиком В. И. Смирновым в его статье «Работы В. А. Стеклова о разложениях по ортогональным функциям» [II].

При этом наше изложение этого примера будет более подробным, чем изложение В. И. Смирнова.

Касаясь метода разделения переменных, мы обращались к распространению тепла в однородном ограниченном стержне. В этом примере рассмотрим распространение тепла в неоднородном ограниченном стержне.

Пусть при этом абсцисса x изменяется на отрезке $0 \leq x \leq l$, где 0 и l — конечные точки стержня.

Задача распространения тепла в неоднородном стержне приводит к следующему дифференциальному уравнению с частными производными:

$$p(x) \frac{\partial v}{\partial t} = \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} - q(x) v. \quad (1)$$

Здесь $v(x, t)$ — температура стержня в точке x в момент времени t ; $p(x)$ и $q(x)$ — известные нам непрерывные неотрицательные функции.

Примем следующее начальное условие:

$$v|_{t=0} = f(x) \quad (2)$$

и простые краевые условия:

$$v|_{x=0} = 0 \quad \text{и} \quad v|_{x=l} = 0. \quad (3)$$

Согласно методу разделения переменных, ищем частное решение уравнения (1) в виде произведения функций. В данном случае возьмем произведение

$$v(x, t) = e^{-\lambda t} u(x). \quad (4)$$

Французские математики Лиувилль и Штурм в 1837—1841 гг. установили, что функция $u(x)$ должна при этом удовлетворять следующему так называемому уравнению Штурма — Лиувилля:

$$\frac{d^2u}{dx^2} + [\lambda p(x) - q(x)]u = 0. \quad (5)$$

Кроме того, функция $u(x)$ должна удовлетворять приведенным выше краевым условиям (3), т. е.

$$u(0) = u(l) = 0. \quad (6)$$

Обыкновенное дифференциальное уравнение (5) при краевых условиях (3) имеет очевидное решение $u(x) = 0$. Но также имеется бесчисленное множество вещественных положительных значений параметра λ , т. е. $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots$, при которых задача (5), (6) имеет отличные от нуля решения $u_1(x), u_2(x), \dots$, а в общем виде при $\lambda_1 = \lambda_k$ это решение можно обозначить $u_k(x)$. Но решением уравнения (5) будет и $A_k u_k(x)$ (где A_k — произвольная постоянная), в виду линейности и однородности уравнения (5) и условия (6).

Но из этих рассуждений также следует, что наше дифференциальное уравнение (1) имеет бесчисленное множество решений вида $A_k u_k(x)$, удовлетворяющих и краевым условиям (6).

Но уравнение (1) — линейное и однородное, поэтому и сумма

$$v(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k e^{-\lambda_k t} u_k(x) \quad (7)$$

будет удовлетворять этому уравнению и краевым условиям¹.

Для полного решения задачи нам остается теперь так подобрать постоянные A_k , чтобы удовлетворялось и начальное условие (2)

$$v|_{t=0} = f(x).$$

Подставив в найденное решение $t = 0$, мы получаем, что $e^{-\lambda_k t} = 1$, откуда

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k u_k(x). \quad (8)$$

¹ Если найденное решение удовлетворяет также и условиям, указанным в примеч. на стр. 150.

Таким образом, для определения неизвестных постоянных A_k необходимо разложить заданную функцию $f(x)$ по фундаментальным функциям $u_k(x)$.

Аналогично решению этой линейной задачи решается и задача о распространении тепла в некотором трехмерном теле Ω , ограниченном поверхностью S .

В. И. Смирнов в указанной выше статье «Работы В. А. Стеклова о разложениях по ортогональным функциям» отмечает, что только что изложенный метод (он его называет методом Фурье — Пуассона) приводит к следующим двум основным задачам:

1. Доказательство существования и исследование свойств «характеристических чисел» и соответствующих им «фундаментальных функций».

2. Исследование возможности разложения произвольной заданной функции f по фундаментальным функциям.

В. А. Стеклов особенно много и успешно работал именно над задачей разложения заданной функции по фундаментальным функциям. Теперь мы и перейдем к краткой характеристике этого вопроса.

Прежде всего остановимся подробнее на понятии ортогональности функций, о котором мы уже упоминали.

Ортогональность — это обобщение понятия перпендикулярности (греческое слово ὀρθογώνιος ортогональный означает «прямоугольный»).

Известно, что если два вектора в трехмерном пространстве ортогональны (перпендикулярны), то их скалярное произведение равно нулю. Понятие ортогональности можно распространить на векторы в любом линейном пространстве, в котором определено скалярное произведение. Такое пространство называют гильбертовым. В нем любые два вектора называются ортогональными, если их скалярное произведение равно нулю. Гильбертово пространство является обобщением понятия евклидова векторного пространства на случай бесконечного числа измерений.

В пространстве функций скалярное произведение двух функций, заданных на отрезке $[a, b]$, вводят формулой

$$(f, \varphi) = \int_a^b f(x) \varphi(x) p(x) dx, \quad (9)$$

где $p(x) \geq 0$.

Две функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ называются ортогональными с весом $p(x)$, если их скалярное произведение равно нулю:

$$\int_a^b f(x) \varphi(x) p(x) dx = 0. \quad (10)$$

Вспомним, что мы уже приводили пример системы ортогональных функций (с весом $p(x) = 1$) — это была некоторая система тригонометрических функций.

Если для каждой функции $f_k(x)$ из некоторой системы функций выполнено так называемое условие нормирования

$$\int_a^b |f_k(x)|^2 p(x) dx = 1, \quad (11)$$

то такая система функций называется нормированной. При одновременном выполнении условий ортогональности и нормированности систему функций называют ортонормированной.

Заметим, что любую ортогональную систему функций можно нормировать, умножив $f_k(x)$ на специально выбранный нормирующий множитель.

Возвращаясь к нашему последнему примеру, мы должны отметить следующее: фундаментальные функции уравнения (5)

$$u''(x) + [\lambda p(x) - q(x)]u = 0$$

обладают свойством ортогональности с весом $p(x)$

$$\int_a^b p(x) u_k(x) u_l(x) dx = 0$$

при $k \neq l$.

Кроме того, после умножения $u_k(x)$ на постоянный множитель эти функции можно считать также и нормированными, т. е. считать, что

$$\int_a^b p(x) u_k^2(x) dx = 1 \quad (k = 1, 2, 3, \dots).$$

При разложении функции $f(x)$ по фундаментальным функциям $u_k(x)$ коэффициенты A_k в выражении

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k u_k(x) \quad (8)$$

определяют по заданной функции $f(x)$, пользуясь равенством

$$A_k = \int_a^b p(x) f(x) u_k(x) dx. \quad (9)$$

Пользуясь аналогией с тригонометрическими рядами, ряд (8) принято также называть рядом Фурье для функции $f(x)$ относительно системы функций $u_k(x)$, а коэффициенты A_k коэффициентами Фурье.

Теперь мы дадим читателю некоторое представление об условии замкнутости при разложении функции $f(x)$ в ряд по фундаментальным функциям $u_k(x)$. Это условие было впервые выдвинуто Стекловым и приобрело большое значение не только для решения задач математической физики, но и для развития математического анализа.

Предположим, что система функций $u_k(x)$ — любая ортогональная и нормированная система с весом $p(x)$, где функции $u_k(x)$ — непрерывные функции. Функция $p(x)$ — неотрицательная, причем в отдельных точках она может обращаться в нуль или терять непрерывность, но так, что остается интегрируемой. Функция $f(x)$ может обращаться в некоторых точках отрезка $[a, b]$ в бесконечность, но на этом отрезке всюду является интегрируемой.

Составим для функции $f(x)$ ее ряд Фурье

$$\sum_{k=1}^n A_k u_k(x); \quad (10)$$

коэффициенты Фурье определим по формуле (9).

Теперь рассмотрим разность $\rho_n(x)$ — разность между функцией $f(x)$ и суммой n первых членов составленного ряда Фурье:

$$\rho_n(x) = f(x) - \sum_{k=1}^n A_k u_k(x). \quad (11)$$

При помощи несложных выкладок Стеклов устанавливает следующее равенство:

$$\int_a^b \rho^2(x) p(x) dx = \int_a^b p(x) [f(x)]^2 dx - \sum_{k=1}^n A_k^2. \quad (12)$$

Интеграл, стоящий в левой части этого уравнения, называется средней квадратической ошибкой с весом $p(x)$ в приближенном представлении функции $f(x)$ отрезком ее ряда Фурье.

Этот интеграл неотрицателен. При возрастании n сумма $\sum_{k=1}^n A_k^2$ не может оказаться больше интеграла от $p(x)[f(x)]^2$. Отсюда следует, что ряд с неотрицательными членами

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k^2 \quad (13)$$

есть сходящийся ряд. Приведенная средняя квадратическая ошибка не может увеличиваться при возрастании n ¹. Стремление квадратической ошибки к нулю при беспредельном возрастании n равносильно тому, что

$$\int_a^b p(x) [f(x)]^2 dx = \sum_{k=1}^{\infty} A_k^2. \quad (14)$$

Последнее равенство играет значительную роль в работах В. А. Стеклова. Это равенство он называет условием замкнутости. Системы фундаментальных функций $u_k(x)$, для которых при любом выборе функции $f(x)$ это равенство соблюдается, названы Стекловым замкнутыми системами.

Мы уже упоминали о том, что систему функций, для которых определено скалярное произведение, можно рассматривать как некоторое гильбертово пространство. В таком случае ортогональные нормированные системы функций явятся системами координатных ортов (единичных векторов) этого пространства. Разложение функции $f(x)$

¹ Среднюю квадратичную ошибку называют также средней квадратичной погрешностью или средним квадратическим отклонением. Если при стремлении n к бесконечности, средняя квадратическая ошибка стремится к нулю, то говорят, что сумма $\sum_{k=1}^n A_k u_k(x)$ сходится к функции $f(x)$ «в среднем» (что не предполагает «точной сходимости»).

в ряд по ортогональной нормированной системе функций $u_k(x)$ можно рассматривать как разложение вектора-функции по координатным ортам. Тогда равенство (20) явится «теоремой Пифагора» для бесконечномерного пространства, утверждающей, что квадрат длины вектора-функции равен сумме квадратов его проекций на координатные орты.

Соблюдение условия замкнутости, т. е. соблюдение условия (14) для любой функции $f(x)$, имеет тот смысл, что систему ортов $u_k(x)$ нельзя пополнить новыми ортами (или исключить из нее некоторые орты), что система ортов обладает свойством полноты. Наличие трех ортов в трехмерном пространстве уже обеспечивает полноту этой системы. В бесконечномерном пространстве функций (в гильбертовом пространстве), разумеется, нет возможности убедиться в полноте системы ортов путем их простого счета. Однако доказательство условия замкнутости, условия (14), для разложения любой функции выражает полноту системы ортов, т. е. то, что система ортогональных нормированных функций $u_k(x)$ не может быть расширена присоединением новых функций без нарушения ее ортогональности.

Проблема замкнутости оказалась основной проблемой фундаментальных функций. И именно В. А. Стеклов впервые поставил эту проблему в общем виде и начиная с 1896 г. и до конца своей жизни постоянно ею занимался.

Ученик В. А. Стеклова Н. М. Гюнтер в своей статье «О научных достижениях В. А. Стеклова» [III] характеризует значение стekловской теории замкнутости для решения задач математической физики и для разложения функций.

Н. М. Гюнтер утверждает, что теория замкнутости привела к решению задач, не решенных до ее появления, и что без нее решение этих задач было бы затруднительным. Кроме того, Николай Максимович замечает:

«Самое построение решения задачи при помощи выбранной системы фундаментальных функций состоит из двух частей: из очень легкой — составления формулы, долженствующей дать решение, и очень трудной — доказательства, что решение действительно составлено.

При выполнении первой из них пользуются свойством, общим почти всем системам фундаментальных функций, — их ортогональностью... не будь его, само составление фор-

мулы было бы крайне затруднительным. Наличие его проверяют тогда, когда составляется самая система, и при его наличии формула во всех случаях строится вполне определенным образом по одному и тому же правилу, которое можно назвать правилом Фурье.

Вторая часть сводится к доказательству, что можно произвольную функцию данного класса, каковою является, между прочим, неизвестное еще решение задачи, выразить через фундаментальные функции выбранной системы. Приступая к ней, надо иметь уверенность, что во взятой системе нет пропусков. Выкинув несколько функций из системы, приуроченной к данному классу, мы получим систему, уже непригодную для представления любой функции этого класса: так, нельзя взвесить любой вес, не имея полного комплекта разновесок.

В. А. показал, что эта полнота обеспечивается справедливостью некоторого равенства, называемого ныне условием замкнутости. Решение всякой задачи на разложение поэтому должно начинаться с установления замкнутости системы: попытки решить задачу без этого могут быть бесплодны.

Идея о необходимости замкнутости принадлежит к работам [Стеклова], появившимся до 1900 года; ее можно считать окончательно развитой к появлению в „Записках“ нашей Академии в 1903 году одного из лучших мемуаров Владимира Андреевича [54]. Но самое слово „замкнутость“ впервые использовано В. А. только в 1910 году; до тех пор основное равенство теории называлось им просто „замечательным“».

Значение проблемы замкнутости системы ортогональных нормированных функций, как уже отмечалось, определяется тем, что условие замкнутости является необходимым условием для разложения заданной функции $f(x)$ в ряд Фурье по ортогональным функциям.

Но нужно заметить, что из замкнутости системы указанных функций еще не следует возможность разложения по этим функциям, т. е. равенство (8)

$$f(x) = \sum_{k=1}^{\infty} A_k u_k(x).$$

Отметим простой и важный пример замкнутой системы ортогональных функций. Это уже приводившаяся нами си-

стема тригонометрических функций $1, \cos x, \sin x, \cos 2x, \sin 2x, \dots, \cos nx, \sin nx \dots$

В 1805 г. французский математик Парсеваль установил следующее равенство для этой системы функций

$$\frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f^2(x) dx = \frac{a_0^2}{2} + \sum_{m=1}^{\infty} (a_m^2 + b_m^2), \quad (15)$$

где a_0, a_m, b_m — коэффициенты тригонометрического ряда Фурье. Эту формулу, которая, по современной терминологии, является условием замкнутости для системы тригонометрических функций, Парсеваль привел без всякого обоснования.

Строгое доказательство справедливости этого равенства привел в 1896 г. А. М. Ляпунов для случая, когда $f(x)$ ограничена в интервале $[-\pi, \pi]$ и существует интеграл

$$\int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx.$$

После Ляпунова было установлено, что равенство Парсевала (15) справедливо для любых функций с интегрируемым квадратом¹.

В. А. Стеклов обнаружил и исследовал много важных свойств «замкнутых» ортогональных систем функций. Эти исследования систематически изложены в его книге «Основные задачи математической физики» [118].

Мы приведем здесь некоторые результаты этих исследований.

Одна из теорем Стеклова утверждает: если для непрерывной функции $f(x)$ ее ряд Фурье

$$\sum_{k=1}^{\infty} A_k u_k(x)$$

по замкнутой ортогональной системе сходится равномерно в основном промежутке $[a, b]$ или в какой-либо его части $[a_1, b_1]$, то его сумма равна $f(x)$ в этом промежутке сходимости.

¹ Доказательство относящейся к этому вопросу теоремы Ляпунова приведено в кн.: Г. М. Фихтенгольц, Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. III, стр. 704—708.

Для характеристики другой важной теоремы Стеклова мы воспользуемся замечанием из уже упоминавшейся нами статьи В. И. Смирнова «Работы В. А. Стеклова о разложениях по ортогональным функциям» [II].

«Второй результат¹ относится к общему случаю, когда ряд Фурье [то есть ряд $\sum_{k=1}^{\infty} A_k u_k(x)$, [*]] может и не быть вовсе сходящимся. Стеглов доказывает следующее.

Если система $u_k(x)$ замкнута и [*] есть ряд Фурье $f(x)$, то для любой функции $\varphi(x)$ такой, что

интеграл $\int_{a_1}^{b_1} p(x) [\varphi(x)]^2 dx$ существует, справедливо уравнение

$$\int_{a_1}^{b_1} p(x) f(x) \varphi(x) dx = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \int_{a_1}^{b_1} p(x) \varphi(x) u_k(x) dx,$$

где $[a_1, b_1]$ — любая часть промежутка $[a, b]$. Таким образом, оказывается, что даже если ряд Фурье расходится, то его почленное интегрирование приводит к сходящемуся ряду, и сумма этого ряда дает интеграл от левой части. Если, например, $p(x) \equiv 1$ и мы положим $\varphi(x) \equiv 1$, то

$$\int_{a_1}^{b_1} f(x) dx = \sum_{k=1}^{\infty} A_k \int_{a_1}^{b_1} u_k(x) dx.$$

Этот результат, кроме чисто практических его следствий при изучении свойств разложений, имеет и теоретическое значение. Он доказывает, что хотя бесконечный ряд [*] может и не давать разлагаемой функции $f(x)$ в отдельных точках x , но проинтегрированный почленно, он в точности дает средние от функции по промежутку (интеграл). В дальнейшем эта идея осреднения, приведшая к понятиям функции промежутка, области или множества, вошла в аппарат современной математической физики и сблизила его с реальными условиями физического эксперимента.

Прежде понятие функции точки было явно абстрактным по отношению к эксперименту.

¹ Под первым результатом В. И. Смирнов имеет в виду только что приведенную нами теорему Стеклова, относящуюся к случаю равномерной сходимости ортогональной системы.

Указанные выше два основных результата теории замкнутости почти непосредственно следуют из определения замкнутых систем».

Теперь расскажем и о другом важном методе, открытом В. А. Стекловым. Он заключается в применении так называемой усредненной функции, которая по предложению Н. М. Гюнтера названа функцией Стеклова.

Пусть задана некоторая функция $f(x)$, которая подчинена единственному условию быть интегрируемой на интервале $[a, b]$. Кроме того, эта функция может быть продолжена вне этого промежутка, например, так, что $f(x) = f(a)$ при $x < a$ и $f(x) = f(b)$ при $x > b$.

В. А. Стеклов вводит вспомогательную функцию

$$\varphi(x) = \frac{1}{h} \int_x^{x+h} f(z) dz, \quad (16)$$

где h настолько мало, что интервал $[x, x + h]$ лежит в области определения функции $f(x)$.

Новая функция $\varphi(x)$ применяется для сглаживания «заданной функции». Так, если $f(x)$ является только интегрируемой функцией, то $\varphi(x)$ — непрерывная функция. Если $f(x)$ только непрерывна, то $\varphi(x)$ имеет, кроме того, и непрерывную производную. Порядок непрерывных производных функции $\varphi(x)$ на единицу больше порядка непрерывных производных функции $f(x)$.

Кроме того, в случае непрерывности функции $f(x)$ при достаточно малом h абсолютная величина разности $\varphi(x) - f(x)$ может быть сделана сколь угодно малой.

В замене данной функции другой, сколь угодно близкой к ней, но обладающей лучшими свойствами, и заключается идея Стеклова о сглаживании функций. Операцию такой замены можно повторять несколько раз. Такое сглаживание применимо и к функциям многих переменных.

В. И. Смирнов отмечает, что, «начиная с 1910 г., Стеклов, используя этот метод сглаживания, показывает, что если условие замкнутости имеет место для некоторого узкого класса функций, то оно имеет место и для более широкого класса» [II]. В первой части своего труда Стеклов приводит с помощью своей усредненной функции очень изящный вывод следующей известной теоремы Вейерштрасса, «являющейся основной в теории функций от одной вещественной переменной» [118, ч. I, стр. 20].

Всякая функция $f(x)$, непрерывная на отрезке $[a, b]$, разлагается в ряд многочленов, равномерно сходящийся на этом отрезке.

В 1902 г. В. А. Стеклов поместил свой математический мемуар «О разложении заданной функции в ряды при помощи полиномов Чебышева и, в частности, — полиномов Якоби» в известном немецком «Журнале чистой и прикладной математики» (этот журнал был основан в 1826 г. математиком и инженером Августом Крелле).

В этом мемуаре Владимир Андреевич устанавливает замкнутость некоторых систем полиномов Чебышева и рассматривает разложение функций с помощью этих полиномов.

Три мемуара В. А. Стеклова, посвященные разложению функций по многочленам Чебышева — Лагерра и Чебышева — Эрмита, опубликованы им в 1916 г. в «Известиях Академии наук».

4

Для дальнейшей характеристики исследований Стеклова по математической физике мы приведем сначала общепринятую классификацию уравнений математической физики.

При этом мы будем иметь в виду простейшие виды уравнений и, стараясь показать лишь сущность вопроса, будем избегать подробных математических выкладок, которые читатель может найти в полных курсах по данному предмету. Коэффициенты перед функцией и ее производными мы будем считать постоянными числами, что, впрочем, чаще всего встречается на практике.

Общий вид линейных уравнений математической физики для некоторой функции двух переменных $U(x, y)$ таков:

$$A \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + B \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + C \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + D \frac{\partial U}{\partial x} + E \frac{\partial U}{\partial y} + FU = f(x, y). \quad (17)$$

Классификация уравнений математической физики производится по аналогии с классификацией кривых второго порядка в аналитической геометрии.

Известно, что общее уравнение кривых второго порядка имеет вид

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0. \quad (18)$$

Внешняя аналогия между уравнениями (17) и (18) становится очевидной при их сравнении.

Из аналитической геометрии известно, что соотношение некоторых коэффициентов уравнения (18) определяет вид кривой второго порядка, а именно: в том случае, если $AC - \frac{B^2}{4} > 0$, кривая представляет эллипс; если $AC - \frac{B^2}{4} < 0$, то кривая является гиперболой, и если $AC - \frac{B^2}{4} = 0$ — параболой.

Еще Эйлер показал, что любое дифференциальное уравнение вида (17) с помощью введения новых независимых переменных и ряда упрощений может быть приведено (в зависимости от соотношений между коэффициентами) к одному из трех канонических видов. Эти виды уравнений можно представить так: а) если $AC - \frac{B^2}{4} > 0$, то дифференциальное уравнение (17) принимает вид

$$\frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial \eta^2} + CU = g, \quad (19)$$

и называется уравнением эллиптического типа; б) если $AC - \frac{B^2}{4} < 0$, то уравнение (17) принимает вид

$$\frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial \eta^2} + CU = g \quad (20)$$

и называется уравнением гиперболического типа; в) если $AC - \frac{B^2}{4} = 0$, то уравнение (17) принимает вид

$$\frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} - \frac{\partial U}{\partial \eta} = 0 \quad (21)$$

и называется уравнением параболического типа.

Здесь C — постоянное число, g — функция переменных x и y .

В связи с этим вспомним, что мы уже встречались с уравнениями гиперболического и параболического типа.

Так, уравнение колебаний струны имело вид

$$a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0.$$

Теперь мы можем назвать его уравнением гиперболического типа (при этом для единства обозначений вместо

времени t мы пишем переменную y ; наличие в уравнении коэффициента a^2 не меняет сущности классификации).

Уравнение распространения тепла в стержне мы могли записать в виде

$$a^2 \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} - \frac{\partial v}{\partial y} = 0$$

(снова вместо t мы пишем y). Теперь мы назовем его уравнением параболического типа.

Отметим, что в интересах простоты мы, для примера классификации линейных дифференциальных уравнений второго порядка, привели общий вид уравнения, включающего лишь две независимые переменные (в практических вопросах такими независимыми переменными являются или время t и абсцисса x , или координаты x, y). Но весьма часто встречаются уравнения математической физики, включающие три (а иногда и четыре) независимые переменные (с одним из таких уравнений с тремя независимыми переменными мы вскоре встретимся). И в таком, более сложном случае, также различают уравнения эллиптического, гиперболического и параболического типов.

Если физическое состояние тел не изменяется с течением времени, т. е. наблюдаются так называемые стационарные процессы (например, стационарное распределение температуры и т. д.), то они описываются уравнениями эллиптического типа. В этом случае, естественно, начальные условия отпадают и остаются лишь краевые условия.

Уравнения гиперболического типа встречаются в физических задачах, связанных с процессами колебаний. Ими описываются колебания струны, продольные колебания стержня и поперечные колебания мембраны. Электрические колебания в проводах, колебания газа в трубке и явления акустики также описываются уравнениями гиперболического типа. Уравнения параболического типа встречаются при изучении распространения тепла и различных видов диффузии.

Дифференциальные уравнения гиперболического и параболического типов интегрируются при соблюдении и начальных и краевых условий. Отметим, что В. А. Стеклов приводит общий вид линейного дифференциального уравнения второго порядка с четырьмя неизвестными независимыми переменными (x, y, z, t) [118, ч. I, стр. 53]. Он пользуется несколько другими, не получившими общего

признания, хотя и простыми правилами для классификации основных видов уравнений математической физики. Но в итоге Владимир Андреевич приходит к тем же общепринятым трем типам уравнений и к тем же трем видам соответствующих задач.

Свою докторскую диссертацию «Общие методы решения основных задач математической физики» В. А. Стеклов начинает фразой: «1. Большинство задач математической физики приводится к решению задач Дирихле и К. Неймана». [45]. Эту же мысль Стеклов повторяет и в «Основных задачах математической физики» [118, ч. 2, стр. 50].

Решению указанных задач посвящены и многие отдельные труды Владимира Андреевича.

В чем же заключается сущность этих задач?

Прежде чем ответить на эти вопросы, мы должны обратиться к уравнению Лапласа¹. Уравнение Лапласа — уравнение эллиптического типа, играющее основную роль при исследовании стационарных физических процессов. Для случая трех независимых переменных координат x, y, z любой точки некоторого тела оно имеет следующий вид:

$$\Delta U = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = 0. \quad (22)$$

Функции, удовлетворяющие уравнению Лапласа, называются гармоническими функциями. Эти функции, а также их частные производные первого и второго порядка непрерывны в некоторой заданной области.

Как уже указывалось, нет надобности приводить начальные условия при решении физических задач стационарного характера. Но краевые условия позволяют выделить искомое решение задачи из множества гармонических функций, удовлетворяющих уравнению Лапласа.

Теперь мы имеем возможность сформулировать задачу Дирихле для пространства в ее простейшем виде.

Задача Дирихле. Найти функцию $U(x, y, z)$, удовлетворяющую внутри замкнутой поверхности S уравнению Лапласа $\Delta U = 0$ и принимающую на границе S заданные значения:

$$U|_S = U_1.$$

¹ Это уравнение было известно Лагранжу и Эйлеру, но именно Лаплас, в конце XVIII в., начал применять его систематически.

Отмечая важность краевого условия для этой задачи, ее называют также первой краевой задачей.

Задача Дирихле, т. е. задача об определении внутри заданной области гармонической функции (функции, удовлетворяющей уравнению Лапласа), если известны значения функции на границе области, может быть пояснена простым примером стационарного распределения теплоты в некотором теле.

Пусть каждая точка на поверхности тела имеет постоянную температуру (вообще говоря, различную для разных точек поверхности). Тогда в каждой точке внутри тела установится некоторая своя определенная температура $U(x, y, z)$.

Решение задачи Дирихле и будет состоять в определении этой функции $U(x, y, z)$ для произвольной точки при заданном краевом (граничном) условии.

Приведем пример двумерной задачи Дирихле. Если функция зависит только от координат x и y , то уравнение Лапласа принимает более простой вид:

$$\Delta U = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = 0. \quad (23)$$

Пусть мы имеем тонкую однородную пластинку, расположенную параллельно плоскости xOy . Пластинка является настолько тонкой, что мы можем пренебречь изменениями температуры по толщине. Граница пластинки L сохраняет определенную температуру $U_1(x, y)$, вообще говоря, различную для разных точек границы. Требуется найти температуру $U(x, y)$ для любой точки пластинки.

Этот пример приводит к следующей задаче Дирихле на плоскости. Найти функцию $U(x, y)$, удовлетворяющую внутри замкнутой кривой L уравнению Лапласа $\Delta U = 0$ и принимающую на границе L заданное значение

$$U|_L = U_1.$$

Большое сходство с явлением распространения тепла имеет явление диффузии. Так, если некоторая среда (например, воздух или вода) неравномерно заполнена другим газом (или растворенным веществом), то происходит диффузия из области с более высокой концентрацией в области с меньшей концентрацией.

Если известна концентрация диффундирующего вещества на границе некоторой области, то предметом задачи

Дирихле в этом случае будет определение стационарной концентрации вещества в различных точках внутри области.

Вторую краевую задачу называют задачей Неймана.

Задача Неймана. Найти функцию $U(x, y, z)$, удовлетворяющую внутри замкнутой поверхности S уравнению Лапласа $\Delta U = 0$ и на поверхности S условию

$$\frac{\partial U}{\partial n} \Big|_S = U_2.$$

Здесь $\frac{dU}{dn}$ — производная по направлению внешней нормали к S , U_2 — некоторая функция, заданная на поверхности S . Задача Неймана возможна и в двумерном случае, когда функция зависит лишь от координат x и y . Задача Неймана часто встречается в гидродинамике при рассмотрении невихревого установившегося движения идеальной несжимаемой жидкости (Стеклов называет эту задачу основной задачей гидродинамики).

Если известна величина нормальной составляющей скорости жидкости, которая характеризует поток жидкости через каждую точку поверхности, то определение скорости жидкости внутри некоторой области приводит к задаче Неймана.

Если мы рассматриваем движение твердого тела внутри идеальной несжимаемой жидкости, то краевое условие задачи Неймана

$$\frac{\partial U}{\partial n} \Big|_S = U_2$$

выражает совпадение нормальной составляющей скорости точки M поверхности тела и жидкой частицы, прилегающей к этой точке.

Задача Неймана играет важную роль и в вопросах, относящихся к электромагнитным явлениям.

В. А. Стеклов занялся вопросами математической физики в начале 90-х годов прошлого века, в период интенсивного развития новых методов в этой области математики.

10—30-е годы XIX века можно считать периодом возникновения современных методов математической физики.

Затем наступил некоторый период загибья в развитии математической физики. Лишь в 50-х годах истекшего столетия, по свидетельству Римана, Дирихле занялся исследованием задачи, названной его именем.

Однако и после этих исследований даже вопрос о существовании функции, удовлетворяющей внутри данной области уравнению Лапласа и принимающей на ее границе заданное значение, строго говоря, оставался неустановленным.

В. А. Стеклов пишет [118, ч. 2, стр. 219]: «Более или менее строгое решение (задачи Дирихле) было впервые получено только К. Нейманом в 1870 году, которое дало не только доказательства факта существования функции, удовлетворяющей условиям задачи Дирихле, но и определенное аналитическое выражение искомой функции.

Около того же времени была разрешена Нейманом и основная задача гидродинамики¹.

Но методами Неймана разрешимость этой задачи была установлена только для конвексных поверхностей с определенной касательной плоскостью и кривизной в каждой точке² и основывалась на недоказанном тогда предположении о существовании нормальных производных от потенциала двойного слоя³.

Вопрос о возможности распространить этот метод на более обширный класс неконвексных поверхностей долгое время оставался нерешенным, и первая попытка решить этот вопрос была сделана лишь в 1896 году Н. Poincaré в его известном мемуаре „La méthode de Neumann et la problème de Dirichlet“ („Способ Неймана и задача Дирихле“).

В основу исследований Н. Poincaré был положен принцип Дирихле, который был установлен самим же Н. Poincaré в весьма общем виде еще в 1889 году при помощи

¹ То есть вторая краевая задача, так называемая задача Неймана.

² Название конвексная поверхность происходит от французского слова *convex* — выпуклый. Под конвексными поверхностями, как поясняет Стеклов, разумеют замкнутые поверхности, пересекающиеся с любой прямой не более чем в двух точках.

³ При решении уравнений эллиптического типа видную роль играет теория потенциала. Поясним понятие потенциала. Пусть дано некоторое векторное поле $\vec{F}(x, y, z)$ (например силовое поле, поле скоростей). Такая скалярная функция $W(x, y, z)$, для которой

$$\frac{\partial W}{\partial x} = F_x, \quad \frac{\partial W}{\partial y} = F_y, \quad \frac{\partial W}{\partial z} = F_z,$$

называется потенциалом векторного поля (F_x, F_y, F_z — проекции вектора \vec{F} на координатные оси). В приложениях различают объемный, или Ньютонов, потенциал, потенциал двойного слоя и др. Каждый из этих потенциалов имеет свое интегральное выражение.

особой методы, названной им „*méthode de balayage*“¹...»

Далее Стеклов отмечает, что этот анализ Паункаре построен на некоторых допущениях и что «эти допущения, вообще говоря, несправедливы и имеют силу лишь при некотором ограничении заданной функции, в которую должно обращаться на данной поверхности искомая функция, гармоническая внутри этой поверхности, причем это последнее предложение может быть строго доказано лишь для известного класса поверхностей, которым мы дали название поверхностей Ляпунова.

Таким образом, и изыскания Н. Poincaré 1896 г. не дали полного решения задачи о распространении метода Неймана на неконвексные поверхности».

Понятие поверхности Ляпунова, упомянутое Стекловым, будет встречаться нам и в дальнейшем изложении, и это понятие необходимо теперь же пояснить.

Поверхность Ляпунова S_L — это поверхность, удовлетворяющая следующим условиям:

а) она имеет определенную касательную плоскость в каждой точке;

б) пусть p_0 и p две какие-либо точки поверхности S , ϑ есть острый угол между внешними нормальными к S_L в этих точках, r_0 — расстояние между ними.

Для любых двух точек p_0 и p поверхности S_L имеет место неравенство вида

$$\vartheta < ar_0,$$

где a есть положительное число, не зависящее от положения точек p_0 и p на поверхности S_L ;

с) около каждой точки p_0 поверхности S_L можно описать сферу достаточно малого, но определенного радиуса D (одинакового для всех точек поверхности), такую, что любая прямая, параллельная нормали n к S_L , в точке p_0 пересечет часть поверхности, заключенную внутри сферы, только в одной точке.

Таким образом, поверхности Ляпунова представляют собой более широкий класс поверхностей сравнительно с конвексными поверхностями. Образно выражаясь, поверхности Ляпунова могут иметь более извилистый контур, чем поверхности конвексные, однако извилистость поверхностей Ляпунова все же ограничена приведенными выше условиями.

¹ То есть «метод выметания».

В 1887 г. молодому французскому математику Робэну удалось надлежащим образом поставить и решить так называемую основную задачу электростатики, задачу о распределении электрических масс, в которой требуется найти плотность ρ электрических масс, распределенных по поверхности S , с условием, чтобы слой этих масс не оказывал действия на точку, лежащую внутри поверхности.

Решение этой задачи Робэн свел к решению некоторого несложного интегрального уравнения (интегральные уравнения — это уравнения, содержащие неизвестные функции под знаком интеграла).

По поводу решения Робэном указанной задачи В. А. Стеклов в «Основных задачах математической физики» [118, ч. 2, стр. 77] делает следующее любопытное примечание: «Теория интегральных уравнений получила широкое распространение с начала девятисотых годов прошлого столетия, благодаря преимущественно трудам J. Fredholm'a и D. Hilbert'a, приоритет же введения в науку этих уравнений приписывают иногда итальянскому математику Vito-Volterra, изучавшему линейное интегральное уравнение с одной переменной в 1896 г. Как видим, G. Robin раньше других (за 9 лет до Vito-Volterra) воспользовался интегральным уравнением для решения одной из важных задач математической физики и указал способ его решения при помощи методов последовательных приближений».

Что касается упомянутого Стекловым метода последовательных приближений, то для характеристики его Стеклов замечает следующее: «Этот замечательный прием решения уравнений различных типов... был указан впервые Коши для дифференциальных уравнений; этот же прием был употреблен Гауссом при решении задачи об определении орбит планет и комет по трем наблюдениям.

Общность и первостепенное его значение были выявлены только в конце прошлого столетия, главным образом изысканиями Poinsaré и др.» [118, ч. 2, стр. 80].

Метод последовательных приближений приводится во многих курсах высшей математики. В книге Стеклова, о которой мы сейчас упоминаем, также излагается этот метод.

Сущность метода заключается в том, что достаточно произвольно выбирается некоторое начальное приближение к решению. Затем каждое новое решение вычисляется, исходя из предыдущего. Таким образом получается некото-

рая последовательность приближений, в виде, например, такой последовательности функций: $u_1(x, y)$, $u_2(x, y)$, , $u_n(x, y)$. Далее доказывается, что эта последовательность при некоторых предположениях сходится и дает решение задачи.

В 1897 г. В. А. Стеклову удалось уточнить и несколько развить метод Робэна.

Вскоре Владимир Андреевич сумел значительно продвинуть вперед решение важнейших задач математической физики. Ему удалось в 1902 г. распространить упомянутый выше метод Неймана решения задачи Дирихле на все без исключения поверхности Ляпунова.

В 1901 г. польский математик С. Заремба доказал некоторую теорему, которая и предоставила В. А. Стеклову возможность распространить методы Неймана и Робэна на поверхности Ляпунова.

«Все приемы решения основных задач математической физики, как то: задачи о распределении электричества, задач Дирихле, Гаусса и Неймана и все вытекающие из применения этих приемов следствия, указанные в предыдущих главах, начиная с главы 11-й, справедливы для любой поверхности Ляпунова» [118, ч. 2, стр. 283].

При этом следует заметить, что исследования С. Зарембы, приведшие к его теореме, были выполнены под несомненным влиянием работ Стеклова.

Распространение методов Неймана и Робэна на широкий класс поверхностей главным образом и привело В. А. Стеклова к его теории фундаментальных функций, простейшее представление о которых мы попытались дать читателю в начале этой главы. Владимир Андреевич отмечает, что подробное изучение теории фундаментальных функций с их различными приложениями «составит предмет следующего тома сочинения» [118, ч. 2, стр. 257].

К сожалению, следующий, т. е. третий, том книги «Основные задачи математической физики» не вышел в свет.

В этой главе мы дали некоторое представление о важнейшем методе, применявшемся В. А. Стекловым — о разложении по фундаментальным (или ортогональным) функциям.

Правда, для упрощения изложения мы останавливались на случае с двумя независимыми переменными. Однако В. А. Стеклов широко использовал этот метод и в случае трех независимых переменных.

О начале использования фундаментальных функций Стеклов говорит следующее [45, стр. 191]:

«В VI главе мемуара: „La méthode Neumann et le problème de Dirichlet“¹, Н. Poincaré впервые обратил внимание на особого рода функции, соответствующие каждой данной поверхности, и отчасти на то значение, какое они могут играть при решении различных вопросов, относящихся к задачам Дирихле и Неймана.

Хорошо известная в этом отношении роль бесселевых функций для цилиндра, сферических для сферы, функций Ламе для эллипсоида и т. п.

Функции Н. Poincaré, которые он назвал фундаментальными, являются обобщением всех только что упомянутых.

Предполагая, что данная поверхность обладает некоторыми свойствами весьма общего характера, Н. Poincaré ставит общие условия, которыми определяются фундаментальные функции, ей соответствующие.

Каждой данной поверхности соответствует особый бесконечный ряд таких функций, которые играют по отношению к ней ту же роль, что сферические функции для сферы, функции Ламе для эллипсоида и т. д.».

Несколько далее Владимир Андреевич замечает: «Но Н. Poincaré не доказывает существования фундаментальных функций φ_n , а указывает только в общих чертах, каким образом можно было бы решать различные вопросы, относящиеся к задачам Дирихле и Неймана, если бы было доказано существование рассматриваемых функций» [45, стр. 192].

Итак, вводя новый метод решения задач Дирихле и Неймана, Пуанкаре не решает существенного вопроса — не дает доказательства существования фундаментальных функций.

В этот же период вопросами разложения по фундаментальным функциям занимались и другие видные математики.

Занявшись в конце 90-х годов XIX в. вопросом о разложении по фундаментальным функциям, В. А. Стеклов вводит свои фундаментальные функции, более удобные для решения задач математической физики, чем функции, которые ввел Пуанкаре. При этом во всех необходимых слу-

¹ Мемуар Пуанкаре «Метод Неймана и задача Дирихле» напечатан в 1897 г.

чаях Стеклов доказывает существование фундаментальных функций и исследует их свойства.

Но особое значение исследования Стеклова в области разложения по фундаментальным функциям приобретают вследствие введения им условия замкнутости систем.

Для характеристики работ В. А. Стеклова в области разложения функций и теории замкнутости мы приведем следующее высказывание В. И. Смирнова:

«В настоящее время имеется огромная литература по теории замкнутости и по теоремам разложений. Теория интегральных уравнений объединила прежние методы. Современная метрическая теория функций вещественного переменного дала возможность получить ряд тонких результатов по теоремам разложений. Замкнутые системы дали возможность отождествить в известном смысле функциональное пространство функций с интегрируемым квадратом с пространством последовательностей чисел (x_1, x_2, \dots) , сумма квадратов которых сходится. Тем более мы должны вспомнить того, кто был одним из первых на пути, по которому пошли многие» [II].

Дадим некоторые пояснения к этой сжатой, но весьма содержательной характеристике. С начала нынешнего века происходит быстрое развитие новой области математики — теории интегральных уравнений. В основу этой теории легли работы знаменитого немецкого математика Гильберта и шведского математика Фредгольма.

В 1904 г. Гильберт нашел способы приложения теории интегральных уравнений к разложению функций. С этого времени и до наших дней интегральные уравнения широко применяются для решения многих задач математической физики. При этом такие задачи предварительно записываются в форме дифференциальных уравнений.

В 1905 г. В. А. Стеклов, ознакомившись с работами Гильберта по интегральным уравнениям, показал связь некоторых ранее установленных им теорем с предложениями Гильберта из области интегральных уравнений [64]. Однако в своих последующих работах по математической физике Владимир Андреевич не пользовался методами теории интегральных уравнений.

Функциональные пространства, о которых упоминает В. И. Смирнов, являются предметом функционального анализа — одного из основных и наиболее развивающихся разделов современной математики.

Характерным для функционального анализа является метод геометризации. Применяя его, такие математические объекты, как функции, последовательности и т. п., рассматривают в качестве точек некоторого бесконечно мерного пространства. Тогда получают возможность говорить, например, о прямых и плоскостях в пространстве функций и т. д. Так, например, удалось построить геометрическую теорию разложения функций в ряды Фурье, соответственно разложению вектора по трем ортогональным направлениям.

Функциональный анализ способствовал в значительной мере развитию теории дифференциальных уравнений. Он успешно применяется и в современной квантовой механике.

Как утверждает А. П. Юшкевич, Стеклов «в своей теории замкнутости предварил ряд идей функционального анализа»¹.

Свою первую работу по математической физике «О дифференциальных уравнениях математической физики» В. А. Стеклов опубликовал в 1896 г.

Вопросами этой области математики Владимир Андреевич занимался до конца своей жизни. Он опубликовал более пятидесяти работ, посвященных вопросам математической физики.

Говоря о математических работах В. А. Стеклова, следует еще упомянуть его исследования по теории механических квадратур. В наше время механические квадратуры обычно называют квадратурными формулами.

Во многих случаях точное вычисление определенных интегралов не удается, и тогда, с помощью той или иной квадратурной формулы, выполняют приближенное вычисление этих интегралов².

Владимир Андреевич предложил ряд формул приближенного интегрирования, весьма удобных для практического применения. Кроме того, он изучил некоторые условия, при которых приближенные значения целого ряда интегралов сходятся к их точным значениям, и этим внес

¹ См. кн.: В. В. Степанов. Курс дифференциальных уравнений, стр. 455.

² Приближенное интегрирование применяется в тех случаях, когда первообразная функция не выражается в элементарных функциях или когда первообразная требует весьма трудоемких вычислений.

свой вклад в общую теорию приближенного интегрирования. Ряд работ по теории механических квадратур В. А. Стеклов напечатал в период с 1913 по 1919 г. Отметим, что в наше время формулы приближенного интегрирования вследствие простоты операций с ними находят большое применение при решении различных задач с помощью электронных математических машин.

Заканчивая краткое рассмотрение математических исследований В. А. Стеклова, мы отмечаем, что наиболее значительные результаты получены им в области математической физики.

Рассматривая основные проблемы своего времени в этой области, В. А. Стеклов: 1) распространил решения задач Дирихле и Неймана на широкий класс поверхностей, 2) обосновал и применил свои новые методы разложения функций и 3) создал знаменитую теорию замкнутости.

В. А. СТЕКЛОВ — ИСТОРИК МАТЕМАТИКИ И ПИСАТЕЛЬ

Владимир Андреевич Стеклов был не только талантливым математиком и замечательным организатором, но также историком науки и литературы.

Еще в молодые годы Владимир Андреевич, увлеченный открывшейся перед ним возможностью творить в различных областях математики, часто задумывался и над тем, какая роль принадлежит математике в материальном и культурном прогрессе человечества.

Развитие математической науки он рассматривал с позиций философского материализма. В этом проявилось влияние на него идей Добролюбова, Чернышевского и Писарева.

Уже с первых дней Февральской революции В. А. Стеклов вместе с А. М. Горьким был воодушевлен идеями широкой популяризации науки. С этого же времени он принялся за обработку своих многочисленных заметок философского и историко-математического характера.

В июле 1920 г. Владимир Андреевич закончил работу над книгой на историко-философскую тему — «Математика и ее значение для человечества» [120].

«Я хотел,— заявляет Стеклов в самом начале книги,— ...в кратком историческом обозрении установить теснейшую связь математики со всеми философскими системами, начиная с древнейших, показать, что именно математика всегда являлась и является источником философии, что она создала философию и может быть названа „матерью философии“».

По мнению В. А. Стеклова, все явления, происходящие в природе и в обществе, должны со временем стать объектами математики.

Математика возникает и развивается на основе опыта, в результате практической деятельности людей. Стеклов отвергает взгляд Канта на математику, как на априорную науку, и выступает против кантовского агностицизма.

По поводу высказываний В. А. Стеклова о значении математики А. В. Луначарский писал [VIII]:

«Он был убежденным сторонником чисто эмпирического возникновения математики и с величайшим неодобрением относился к идеалистам и формалистам в этой науке. Он беспрестанно повторял, что математика — вся земная, но вместе с тем верил, что математическая формулировка явлений природы представляет собой предельную ясность истины.

Он мне говорил как-то: „Люди непременно все согласятся между собой и притом по всем вопросам, но это будет тогда, когда наука о природе, т. е. вся истина, будет математически формулирована“.

И торжествующе смеясь, хитро поглядывая на меня и, поглаживая свою бороду пророка, он прибавлял:

„Против математики не поспоришь“...

...Я обращаю особое внимание читателей на популярную брошюру Стеклова о математике, которую с пользой прочтет всякий, стремящийся к получению общего образования».

Блестящим примером популяризаторской деятельности В. А. Стеклова является речь, произнесенная 16 мая 1921 г. на торжественном чествовании столетия со дня рождения Чебышева Российской академией наук [117].

«Трудная задача выяснить значение ученых трудов математика собранию, состоящему в большинстве из лиц, чуждых этой специальности», — так начал Владимир Андреевич свою речь. Однако он прекрасно справился с этой задачей.

Вот как Стеклов подводит читателя к вопросу о знаменитой чебышевской теории функций, наименее уклоняющихся от нуля. Начав с «параллелограмма Уатта», Стеклов замечает:

«Но в действительности точного превращения вращательного движения в прямолинейное, вообще говоря, не получается; обыкновенно получается кривая, лишь более или менее отклоняющаяся от прямой.

Это отклонение, иногда довольно значительное, давало ряд вредных сопротивлений, портило и изнашивало машину».

Далее Стеклов пишет:

«Чебышев взглянул на этот практический вопрос проницательным взором чистого математика и здесь, как он сам говорит, „встретил вопросы анализа, о которых до сих пор знали очень мало“.

Он поставил себе задачей создать такие механизмы, в которых криволинейное движение, неизбежное при данных условиях, *отклонялось бы возможно мало от требуемого прямолинейного*, и определять при этом *наивыгоднейшие из всех возможных* размеры частей машины.

Понятно, какое громадное значение для практики всей машинной индустрии могла иметь именно такая постановка вопроса, которая до Чебышева, кроме знаменитого Понселе, никому и в голову не приходила.

Практические запросы чисто фабричного характера были охвачены гением Чебышева в совершенно новой, ему исключительно принадлежащей теории функций, наименее уклоняющихся от нуля.

Чисто практические задачи о том, как устроить машину с возможно меньшей затратой материала, насколько возможно простую, сколь возможно мало отклоняющуюся от идеальных требований, никогда в жизни не осуществляемых, открыли для науки новую и широкую область вопросов чистой теории об особом рода *maximum*'ах и *minimum*'ах, которых до него не затрагивали и не могли затрагивать, ибо не существовало и методов для их решения.

Гений Чебышева, как видим, представлял собой исключительный образец соединения практики, в высшем смысле этого слова, с творческой, обобщающей силой отвлеченного мыслителя — математика».

В дальнейшем изложении В. А. Стеклов отмечает:

«В исследованиях Чебышева о функциях, наименее от-

клоняющихся от нуля, может почерпнуть новые идеи и чистый теоретик, не имеющий никакой склонности к запросам чистой практики, равно как и практический деятель, которого чистый анализ сам по себе может и не интересовать.

Чтобы еще более выяснить, насколько широки эти приложения, напомним, что с одним из вопросов об особом рода *minima*, впервые выдвинутых Чебышевым, встретился и его знаменитый современник Д. И. Менделеев в своих исследованиях о соединении спирта с водой, решение которого было дано А. А. Марковым.

Несомненно в связи с рассматриваемыми исследованиями Чебышева стоит и задача о фигурах равновесия вращающейся жидкости, мало уклоняющихся от эллипсоида, имеющая первостепенную важность в астрономии и впервые строго формулированная Чебышевым.

Сам Чебышев не оставил исследований по этому вопросу, но поставленную им задачу предлагал вниманию Золотарева, Ковалевской и А. М. Ляпунова и, в общих чертах, намечал путь, который может привести к ее удачному решению.

А. М. Ляпунов взялся за ее решение и после двадцатилетнего труда блестяще справился с нею, создав этим великолепный памятник и себе и своему учителю — Чебышеву».

Весьма простой, но содержательный подход находит В. А. Стеклов в этой статье и к пояснению исследований П. Л. Чебышева по интерполированию, «усовершенствованию которого он [Чебышев] посвятил не мало трудов».

В конце речи В. А. Стеклов так характеризует значение работ Чебышева: «Почти необъятное поле новых вопросов, новых методов решения вытекает из гениальных идей Чебышева, возникших и развившихся на почве одной и той же философской мысли: взять природу такой, какой она является как неизбежный реальный факт наблюдения, и извлечь из доставляемых данных наблюдения возможно большую пользу при наименьшей затрате сил, „согласно с требованиями практики“, которая, как говорил сам Чебышев в своей речи „О черчении географических карт“, — везде ищет самого лучшего, самого выгодного».

Сопоставляя Чебышева с другими великими учеными, В. А. Стеклов пишет: «Когда думаешь о Чебышеве, неволь-

но вспоминаешь Ньютона, Ломоносова, нашего „Коперника геометрии“ Лобачевского, Менделеева, так схожих друг с другом по складу умов своих и потому так широко раздвигавших пределы точного зрения».

Большую ценность для истории математики имеют некрологи Владимира Андреевича, посвященные виднейшим математикам. В каждом из них перед нами предстает живой образ того или иного ученого и дается отчетливое представление об основных моментах его творчества. Заметим, что и в нашей книге мы пользовались материалами из некрологов, составленных В. А. Стекловым. Здесь особенно наглядно проявилось высокое мастерство популяризатора, свойственное Владимиру Андреевичу. Выразительно и просто он умел преподнести читателю сложные и тонкие идеи математики.

Это мастерство было отмечено блестящим художником слова Анатолием Васильевичем Луначарским [VIII]: «Я один только раз слышал его лекцию. Он читал о Лобачевском на заседании Московского дома ученых. Я был поражен необыкновенной простотой, с которой он сумел вложить и социально-биографический, и чисто научный материал в часовую лекцию».

Очень интересны и статьи Владимира Андреевича, посвященные знаменитым зарубежным деятелям: французскому математику А. Пуанкаре и английскому физику и математику У. Томсону [93, 122].

В. А. Стеклов был большим мастером трудного жанра научно-художественной прозы. Им написаны две книги биографического характера: одна о Ломоносове, другая о Галилее.

Ломоносов был одним из самых дорогих для Владимира Андреевича деятелей русской истории.

По мнению Стеклова, Ломоносов не был оценен по достоинству своими современниками: «Во времена Ломоносова только один человек ясно понимал всю глубину и самобытность его гения, это — один из величайших геометров мира Эйлер, что стало известным лишь из частных писем Эйлера... Большинство же современных ему ученых относилось к идеям Ломоносова безучастно, а иногда даже и враждебно, упрекая его в чрезмерном самомнении и называя его „русским Ньютоном“, единственно из желания высмеять его высокомерие» [119, стр. 6].

Да и «в массе образованных людей настоящего времени Ломоносов более известен, как „писатель“, о том же, что сделано им в области точных наук, многие до сих пор имеют довольно смутное представление». Это замечание, быть может, несколько удивит нашего современника, однако именно так обстояло дело в начале 20-х годов. Тому близкому к действительности представлению о Ломоносове, которое мы имеем в наши дни, мы обязаны многим работам, начало им положила талантливая книга В. А. Стеклова.

Стеклов ставит задачу «представить в надлежащем свете во всех отношениях из ряда вон выходящую личность нашего гения-самородка, вышедшего из неграмотной крестьянской среды дикого севера и сразу открывшего в области химии и отчасти физики столь широкие горизонты, что их не могли охватить в то время не только его невежественные современники в России, но и большинство выдающихся ученых запада».

Стеклов касается филологических и литературных трудов Ломоносова, выясненных специалистами, лишь в небольшой мере и «единственно для полноты очерка». Владимиру Андреевичу удастся создать живой портрет великого и самобытного ученого, а также избежать и излишней лакировки его облика. Стеклов пишет о нем: «Нередко впадал он в крайности и в разгаре борьбы задевал личности..., но все это во многом объясняется общим состоянием нравов той эпохи и является неизбежной мелочью на общем фоне его беззаветной борьбы в защиту интересов науки, в которой он действительно не жалел себя».

Деятельность Ломоносова и в особенности ее научные результаты представлены Стекловым так живо и интересно, как это мог сделать только разносторонний ученый, сам увлеченный наукой и к тому же мастерски владеющий словом.

Изучив обширный архивный материал, Владимир Андреевич впервые дал возможность нашему народу увидеть истинный облик Ломоносова.

Очерк о Галилее, хотя и не содержит подробной биографии великого ученого, но дает читателю отчетливое представление о состоянии науки того времени и о новых путях в ней, проложенных Галилеем. Убедительно пока-

зана и героическая борьба основателя новой физики с господствовавшими во времена средневековья предрассудками и религиозным фанатизмом [124].

Незаурядные способности Владимира Андреевича в области художественной прозы проявились и в его повествованиях о своей жизни. Некоторые выдержки из них мы уже приводили.

Образцы подлинного художественного репортажа дает нам книга «В Америку и обратно» [124]. Ничто существенное не ускользает от острого взгляда путешественника. Он описывает уклад жизни, нравы и вкусы представителей различных классов и национальностей, роскошь главных улиц западных городов и убожество их окраин. Он вводит читателя и в обширный зал собрания представителей мировой науки и в душную атмосферу биржевого ажиотажа. Его описания природы одновременно и просты и живописны.

Из этой книги можно привести ряд интересных отрывков, мы ограничимся тремя небольшими выдержками.

Вот описание путешествия В. А. Стеклова из Ливерпуля в Монреаль в начале августа 1924 г. и первых его впечатлений в Канаде.

«Когда мы вошли в реку св. Лаврентия, первым развлечением явился показавшийся незадолго перед тем „айсберг“, мимо которого мы прошли, а затем последовали живописные берега необычайно широкой реки.

Погода прояснилась, и значительно потеплело; чем далее подвигались вверх по реке, тем живописнее становился ландшафт, все более и более напоминавший нашу Волгу в ее среднем течении.

Особенно красива местность у Квебека, расположенного на довольно крутой горе, подобно Нижнему Новгороду или Симбирску, со старинной французской крепостью наверху.

Пройдя утром Квебек, мы к вечеру того же дня достигли конечного пункта морского путешествия — Montreal, где должны были пересесть на поезд.

Монреаль — один из самых крупных городов Канады, торговый центр восточной ее части, имеющий около миллиона населения. Это уже город американского типа, важный порт со множеством громадных пристаней, большим количеством фабрик и заводов, о которых говорили многочисленные вывески из электрических огней».

В конце августа того же года Стеклов возвращается из города Виктория на острове Ванкувер в город Ванкувер, на западном побережье Канады.

«Это было одно из самых приятных путешествий на пароходе, который все время шел невдалеке от многочисленных островов пролива, непрерывно открывая все новые и новые ландшафты, один красивее другого, а вдали почти все время виднелась цепь Скалистых гор Соед. Штатов, над темной массой которых возвышается белоснежная вершина горы Бекер (Mt. Baker), очень напоминающая наш Эльбрус. В этом сравнительно узком и одушевленном проливе мы встретили, между прочим, стадо китов, которые, играя при заходящем солнце, выпускали фонтаны воды, отчетливо видимые несмотря на то, что расстояние между пароходом и „резвящимся“ стадом китов было довольно значительное».

Вот как вводит нас Владимир Андреевич в атмосферу биржи.

«Несколько членов съезда¹... посетили, с особого разрешения, знаменитую биржу Виннипега, находящуюся в прямой связи с подобной же биржей в Чикаго.

Здесь главными деятелями являются преимущественно американцы, т. е. жители Соединенных Штатов, и здесь, в этом закрытом здании, кипит столпотворение, как я потом убедился, чисто американского характера, резко отличающееся от сравнительно тихой жизни Канады.

Свежему человеку трудно пробыть в этом аду долгое время. На особых подмостках суетятся, кричат, жестикулируют красные от напряжения и нервного волнения коммерсанты. На громадных, во всю стену, графитовых досках клерки то и дело выписывают мелом всевозможные цифры цен на разные хлеба, получаемые по радио со всех концов света; из разных будок с телефонами то и дело вскакивают другие и пронзительно выкрикивают в рупоры только что полученные новые данные... Каждый новый выкрик, новая цифра, выписанная на досках, производят новую суматоху на подмостках: одни соскакивают с них, бледные и удрученные, другие вскакивают и начинают новый крик и гомон. Здесь создаются, иногда в несколько минут, хорошие барыши, иногда — серьезные проигрыши.

¹ Так В. А. Стеклов называет Международный математический конгресс, заседавший в Торонто.

И это, на свежий взгляд, беснование, творимое главным образом американским капитализмом, совершается здесь изо дня в день. Можно только дивиться, как люди могут его выдерживать, не теряя рассудка».

Работы Владимира Андреевича Стеклова и в области истории математики, и в области научно-художественной литературы не утратили актуальности и в наше время.

К сожалению, сейчас они являются библиографической редкостью; было бы весьма полезным повторное издание избранной части этих работ. Детальный анализ этого литературного наследия — заманчивая задача для исследователя.

В. А. СТЕКЛОВ И ПЕТЕРБУРГСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА

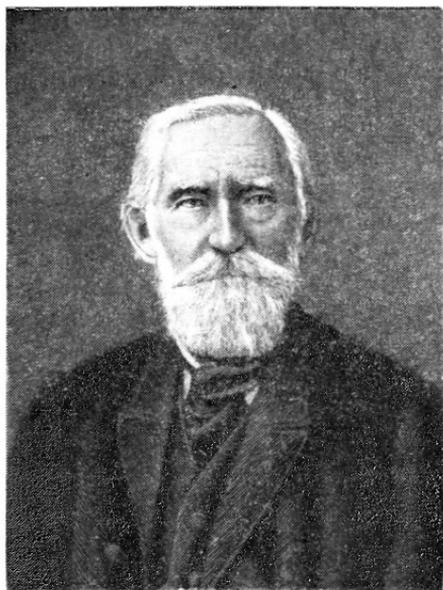
1

В. А. Стеклов является видным представителем петербургской математической школы. Чтобы полнее представить себе значение математического творчества Владимира Андреевича, следует хотя бы кратко охарактеризовать деятельность этой школы.

В истории математики установлено, что истоки петербургской математической школы следует искать в деятельности великого Эйлера. Еще в творчестве Эйлера ярко проявились основные черты, характерные для петербургской математической школы: стремление разрабатывать вопросы, которые определяются требованиями практики и могут получить действительно полезные приложения, в частности, такие вопросы, разработка которых сопряжена с особыми математическими трудностями и требует изобретения новых математических методов.

На становление петербургской математической школы большое влияние оказали М. В. Остроградский и В. Я. Буняковский, научная деятельность которых началась во второй четверти XIX в.

Ученые петербургской математической школы широко использовали достижения мировой математической мысли



*Пафнутий Львович
Чебышев*

и имели многочисленные связи с крупнейшими зарубежными математиками своего времени. Заметное влияние на творчество ряда выдающихся деятелей этой школы оказали французские математики, в особенности Лаплас, Лагранж, Коши и Фурье.

Своеобразие петербургской математической школы было, видимо, впервые осознано и определено одним из ее видных деятелей А. М. Ляпуновым и отмечено в его очерке о П. Л. Чебышеве¹. В своем очерке А. М. Ляпунов определяет характерные черты этой школы, которую он называет «чебышевской», и прямо указывает, что главная заслуга Чебышева «заключается в создании той школы математиков, которая известна под его именем и характеризуется особым направлением исследований».

Сведения о петербургской математической школе имеются во многих работах. К этим работам относятся преж-

¹ А. М. Ляпунов. Пафнутий Львович Чебышев. «Сообщения Харьковского математического общества» (2-я серия). 1895, т. 4, № 5—6; то же в кн.: П. Л. Чебышев. Избранные математические труды. М.—Л., 1946.

де всего сочинения самих представителей школы академиком А. М. Ляпунова, В. А. Стеклова и В. И. Смирнова (некоторые из этих работ указаны ниже) и исследования советских историков математики¹. Ряд произведений посвящен творчеству крупнейших представителей этой школы и характеристике отдельных направлений внутри этой школы².

Образование петербургской (или чебышевской) математической школы следует отнести к 60-м годам прошлого века, когда развернулась творческая деятельность основателя школы П. Л. Чебышева и его ближайших учеников и коллег по Петербургскому университету — Е. И. Золотарева и А. Н. Коркина.

Как известно, П. Л. Чебышевым выполнены крупнейшие исследования в области теории чисел. Он много сделал для решения труднейшей классической задачи о распределении простых чисел. Его работы по теории вероятностей положили начало тем исследованиям, которые выдвинули русскую школу теории вероятностей на первое место в мире. Чебышеву принадлежат замечательные труды по теории приближения функций и по теории механизмов.

Ряд значительных работ по теории чисел выполнены рано скончавшимся представителем школы Е. И. Золотаревым.

Другой ученый этой школы А. Н. Коркин плодотворно работал в области теории чисел и теории интегрирования уравнений с частными производными.

Деятельность представителей второго поколения петербургской математической школы развернулась в основном с 90-х годов прошлого века и до 30-х годов нынешнего века. Выдающимися учеными этого поколения школы явились ученики П. Л. Чебышева А. А. Марков и А. М. Ляпунов, а также воспитанники Петербургского университета Г. Ф. Вороной, Д. А. Граве и Н. М. Гюнтер. К этому же поколению относится В. А. Стеклов.

¹ Б. В. Гнеденко. Очерки по истории математики в России. М., 1946; К. А. Рыбников. История математики, II. М., 1963; А. П. Юшкевич, в кн. «История естествознания в России», т. 2. М., 1960.

² «Научное наследие П. Л. Чебышева». Сб. статей под редакцией С. Н. Бернштейна, вып. 1—2, М.—Л., 1945; Б. Н. Делоне. Петербургская школа теории чисел. М.—Л., 1947 и др.



*Алексей Николаевич
Крылов*

Знаменитый русский кораблестроитель А. Н. Крылов был, как известно, прекрасным математиком. Как математик он должен быть отнесен ко второму поколению петербургской математической школы. А. Н. Крылов был учеником А. М. Ляпунова, А. А. Маркова и А. Н. Коркина. Ряд исследований Крылова относится к области математической физики; им написаны ценные работы по истории науки.

О работах А. А. Маркова и А. М. Ляпунова мы уже упоминали. Г. Ф. Вороной внес значительный вклад в теорию чисел. Д. А. Граве известен исследованиями в области математического анализа и алгебры. Вслед за П. Л. Чебышевым он внес крупный вклад в теорию картографических проекций. О работах Н. М. Гюнтера мы расскажем несколько позднее.

Третье поколение петербургской математической школы начало свою деятельность в период первой мировой войны и продолжало ее особенно интенсивно уже при

Советской власти. Наиболее крупными представителями этого поколения школы являются И. М. Виноградов (род. в 1891 г.), В. И. Смирнов (род. в 1887 г.), А. А. Фридман (1888—1925) и И. А. Лаппо-Данилевский (1895—1931).

И. М. Виноградов с 1932 г. руководит крупнейшим коллективом советских математиков — Математическим институтом АН СССР им. В. А. Стеклова, и возглавляет весьма авторитетную школу теории чисел.

И. А. Лаппо-Данилевский решил некоторые проблемы теории линейных дифференциальных уравнений, применяя найденные им функции от матриц. Работы Фридмана мы уже упоминали. Работы В. И. Смирнова мы охарактеризуем несколько позже.

Если представители второго поколения петербургской математической школы еще продолжали свою работу в течение ряда лет после Октябрьской революции, то представители третьего поколения школы и в наши дни занимают почетное место среди советских математиков.

После Октябрьской революции представители петербургской математической школы вливаются в общее русло советской математической науки, в значительной мере определяя ее содержание и развитие. Известно, что развитие идей математиков петербургской школы привело к созданию ряда советских математических школ: теории чисел, теории вероятностей, математического анализа и математической физики, а также способствовало ряду достижений советской школы теоретической механики.

Кроме особо важной черты — стремления разрабатывать вопросы, имеющие практическое значение, для петербургской математической школы характерны и другие черты.

1. Необычайно развитое чувство гражданственности и осознание долга служения народу, непреклонная честность.

Для многих представителей петербургской математической школы научный труд становится подвигом. Так, например, В. А. Стеклов пишет в своем «Некрологе» о А. М. Ляпунове: «С самого начала своей ученой деятельности он работал изо дня в день до 4 или 5 часов ночи, а иногда приходил на лекции, не спав всю ночь». О редком трудолюбии самого В. А. Стеклова мы уже говорили.

А. М. Ляпунов, А. А. Марков и В. А. Стеклов были воспитаны на идеях революционных демократов прошлого века — Н. А. Добролюбова и Н. Г. Чернышевского. Об этом писал и сам В. А. Стеклов.

А. М. Ляпунов, А. А. Марков и В. А. Стеклов во времена царизма смело отстаивали свои передовые убеждения, «не считаясь с последствиями», по выражению самого Стеклова. Об этом свидетельствуют многочисленные факты из биографий этих трех ученых, связанных личной дружбой. Отметим, что тесное дружеское общение вообще было свойственно представителям петербургской школы.

2. Для представителей этой школы характерно стремление познавать математику в ее развитии; следствием этого явился значительный интерес многих деятелей школы к истории математики.

Прежде всего отметим, что вопросами истории математики живо интересовался А. М. Ляпунов. С историко-математической точки зрения особенную ценность представляет упомянутый выше очерк Александра Михайловича «Пафнутий Львович Чебышев». В очерке дана глубокая характеристика научного творчества Чебышева и имеется ряд ценных сведений о начальном периоде деятельности петербургской математической школы. К числу важных историко-математических работ принадлежат также написанные в 1917 г. очерки Александра Михайловича о жизни и творчестве его учителя по Петербургскому университету Д. К. Бобылева и о научной деятельности известного французского математика Гастона Дарбу.

Представляющие значительный интерес труды в области истории математики Владимира Андреевича Стеклова нам уже известны. А. Н. Крылов ряд лет состоял председателем комиссии по истории науки Академии наук. Много ценных работ по истории математики принадлежат Владимиру Ивановичу Смирнову, продолжающему свои плодотворные труды в этой области.

3. Деятели петербургской математической школы уделяли мало внимания вопросам геометрии. Ни один из видных представителей этой школы не специализировался по геометрии.

В то же время следует отметить, что некоторые представители школы выполнили ценные работы по применению геометрии к некоторым областям науки и техники.

Известны исследования П. Л. Чебышева о картографических проекциях. Идеи Чебышева в этой области нашли продолжение в трудах Д. А. Граве. Значительный вклад в геометрию многогранников внес Г. Ф. Вороной. И все же среди ученых петербургской школы не было ни одного специалиста, посвятившего свою деятельность именно геометрии.

Можно даже указать на отрицательное отношение А. М. Ляпунова к некоторым геометрическим исследованиям его эпохи. Вот что он пишет в своем очерке о Чебышеве:

«В то время, как почитатели отвлеченных идей Римана все более и более углубляются в функционально-теоретические исследования и в псевдо-геометрические изыскания в пространствах четырех и большего числа измерений, и в этих изысканиях заходят иногда так далеко, что теряется всякая возможность видеть их значение по отношению к каким-либо приложениям не только в настоящем, но и в будущем, П. Л. Чебышев и его последователи остаются постоянно на реальной почве, руководствуясь взглядом, что только те изыскания имеют цену, которые вызываются приложениями (научными или практическими), и только те теории действительно полезны, которые вытекают из рассмотрения частных случаев».

Недоверие Ляпунова к этим тогда еще зарождающимся методам, видимо, отчасти объясняется тем, что в конце прошлого и в начале нынешнего века философы пытались использовать идеи геометрии многих измерений для модных тогда идеалистических спекуляций в духе мистического «четвертого измерения» и т. п.

Значение геометрии многих измерений для различных областей математики и физики в наши дни общеизвестно.

Отметим, что начиная примерно с 40-х годов ленинградскими учеными выполнен ряд ценных геометрических работ. Математикам хорошо известны исследования б. ректора Ленинградского университета А. Д. Александрова (род. в 1912 г.) о выпуклых поверхностях, а также в других областях геометрии.

2

В 900-х годах внутри петербургской математической школы определилась школа Стеклова. Она объединяла наиболее активных и способных его учеников, студентов

Петербургского университета, оставленных затем при университете.

Среди наиболее видных представителей стекловской школы следует назвать ученых, ставших известными советскими математиками: Н. М. Гюнтера, А. А. Фридмана и В. И. Смирнова. О деятельности А. А. Фридмана мы уже рассказали.

Когда Владимир Андреевич Стеклов в 1906 г. стал руководителем математической подготовки в Петербургском университете, Николай Максимович Гюнтер явился его деятельным помощником. К этому времени Николай Максимович уже имел значительный опыт преподавателя математики в высших учебных заведениях.

Из всех математиков стекловской школы Н. М. Гюнтер стоял ближе всего к В. А. Стеклову по тематике своих исследований. В начале своей деятельности Николай Максимович работал в области теории дифференциальных уравнений. Последующее его творчество проходило под заметным влиянием Стеклова; так, источником основных идей Гюнтера в математической физике явились работы Стеклова по сглаживанию функций.

Гюнтер первым решил нелинейную задачу движения идеальной жидкости. Он же дал полное и систематическое изложение современной теории потенциала.

Следует отметить необычайную преданность Н. М. Гюнтера математической науке и ее преподаванию.

Перестать преподавать для Гюнтера означало перестать жить.

Уже будучи пожилым, он заболел раком легкого. Он знал об этой своей болезни. Свою последнюю работу он доложил накануне предполагавшейся операции. Однако операция не состоялась, болезнь настолько развилась, что не было смысла оперировать больного. После этого Николай Максимович продолжал читать лекции даже при повышенной температуре.

Владимир Иванович Смирнов присутствовал при кончине Н. М. Гюнтера. Они беседовали перед самой его смертью. Николай Максимович, в состоянии бреда, стал читать вслух лекцию по математике и скончался на полуслове¹.

¹ Эти факты были почерпнуты автором из его бесед с академиком В. И. Смирновым в 1963 г.



*Владимир Иванович
Смирнов*

Он был человеком кристально-чистой души, человеком долга, прямым, а иногда и резким в своих высказываниях.

В. И. Смирнов родился в 1887 г. в Петербурге. После окончания в 1910 г. Петербургского университета он был оставлен В. А. Стекловым при университете для подготовки к профессорской деятельности. В 1915 г. Смирнов стал профессором Петроградского (Ленинградского) университета, где он работает и в настоящее время.

С 1943 г. В. И. Смирнов действительный член Академии наук СССР.

Ряд работ В. И. Смирнова относится к теории функций комплексного переменного.

В трудах, выполненных совместно с С. Л. Соболевым, Владимир Иванович разработал новый метод решения некоторых задач теории распространения волн в упругих средах. Эти работы составили новую главу математической физики, создав одновременно важный отдел математической сейсмологии — теорию колебаний слоистых сред.

Весьма ценны работы В. И. Смирнова по теории упругости. С. Л. Соболев отмечает, что методы, предложенные Владимиром Ивановичем для решения задач об упругих колебаниях круга и шара, изящны и остроумны.

В годы Великой Отечественной войны под руководством В. И. Смирнова и при его непосредственном участии был выполнен ряд важных работ по внешней баллистике.

В. И. Смирнов успешно работает в различных областях чистой математики и ее приложений. Для характеристики необычайно широкого диапазона его научной деятельности мы укажем на следующие факты.

В течение длительной работы в Ленинградском университете В. И. Смирнов осуществлял руководство кафедрой математики на физическом факультете, кафедрами математического анализа, математической физики, гидро- и аэродинамики на математико-механическом факультете. С. Л. Соболев отмечает, что как бы ни был Владимир Иванович загружен, он брал на себя решение многочисленных трудных проблем организации и развития научной работы в университете, если обстоятельства этого требовали.

Широкой известностью как в нашей стране, так и за рубежом пользуется составленный В. И. Смирновым пятитомный курс высшей математики. Этот курс является замечательной энциклопедией современной математики и ее приложений. В начале 1965 г. появился первый том нового, 24-го издания этого курса.

В курсе высшей математики «классический материал чередуется с более новыми разделами науки, а в последних томах мы находим уже просто монографическое изложение ряда новейших исследований, причем приводимые в курсе доказательства нередко существенно отличаются от оригинала. Достоинно удивления, что подобный труд, требующий стольких глубоких и разносторонних знаний, мог быть выполнен одним человеком!»¹

Огромен труд В. И. Смирнова по изучению и изданию наследия выдающихся русских математиков. О. А. Ладыженская и Г. М. Фихтенгольц пишут по этому поводу: «Мы не раз являлись свидетелями того, как труд, требовавший для своего осуществления привлечения целой группы различных специалистов, выполнялся одним В. И. и притом прекрасно и в предельно короткие сроки».

В. И. Смирнов способствовал изданию ряда работ А. М. Ляпунова. Предварительно он изучал рукописи, про-

¹ О. А. Ладыженская, Г. М. Фихтенгольц. Владимир Иванович Смирнов (к 70-летию со дня рождения). — «Вестник Ленинградского университета», 1957, № 7.

Сергей Львович Соболев



верял доказательства и математические выкладки, выполняя перевод ряда работ Ляпунова с французского языка на русский. Под руководством В. И. Смирнова и при его непосредственном участии изданы полное собрание сочинений академика А. Н. Крылова и работы академика М. В. Остроградского.

Большим вкладом в историю математики являются доклады В. И. Смирнова о научном творчестве Д. Бернулли, А. Пуанкаре, М. В. Остроградского, А. М. Ляпунова, В. А. Стеклова, Н. М. Гюнтера и многих других.

В. И. Смирнов был одним из любимых учеников Владимира Андреевича Стеклова и сохранил теплые, дружеские отношения со своим учителем до самой его кончины.

В свою очередь В. И. Смирнов является учителем многих видных советских математиков и механиков. Среди них мы упомянем известных математиков Г. М. Голузина (1906—1952) и С. Л. Соболева.

С. Л. Соболев родился в 1908 г. в Петербурге. В 1929 г. окончил Ленинградский университет. К научной деятельности готовился сначала под руководством Н. М. Гюнтера, а затем В. И. Смирнова. С 1932 г. С. Л. Соболев — про-

фессор Московского университета. В 1934 г. получил степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации. В 1939 г. С. Л. Соболев избран в действительные члены Академии наук СССР.

Первые работы С. Л. Соболева посвящены вопросу распространения колебаний в упругой среде, важнейшему вопросу теоретической сейсмологии.

В начале 30-х годов С. Л. Соболев совместно с В. И. Смирновым разработал новую теорию распространения волн в упругих средах. Затем он применил метод Смирнова — Соболева к некоторым задачам о колебаниях и к задаче о дифракции.

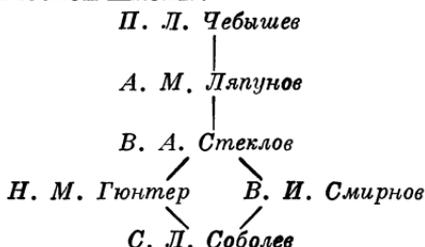
Сергей Львович выполнил ряд замечательных работ, развивающих общую теорию дифференциальных уравнений с частными производными, а также и некоторые разделы математической физики. Он предложил новые методы решения задач гиперболического типа.

«В последние десятилетия речь идет уже о пересмотре самых постановок задач математической физики и использования в математической физике тех новых понятий, которые вошли в математику за последнее время. Одно из ведущих мест в этой новой области математики принадлежит работам С. Л. Соболева»¹.

Исследовав некоторые функциональные пространства, С. Л. Соболев нашел ряд методов применения функционального анализа к математической физике.

Современное изложение вопросов математической физики читатель найдет в его книге «Уравнения математической физики»².

Приводим схему, поясняющую связи внутри петербургской математической школы:



¹ В. И. Смирнов. Сергей Львович Соболев. М.—Л., 1949.

² С. Л. Соболев. Уравнения математической физики. М.—Л., 1950.

Владимиру Андреевичу Стеклову принадлежит достойное место в замечательной плеяде петербургских математиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Владимир Андреевич Стеклов считал себя прежде всего математиком. Этой науке он посвятил всю свою неиссякаемую энергию и свой талант. Правда, он занимался и механикой, но, подобно своему другу, прославленному ученому Алексею Николаевичу Крылову, считал, что механика — часть математики.

Основные работы Стеклова посвящены математической физике. В этой области, как уже отмечалось, им достигнуты выдающиеся результаты. Пользуются в наши дни известностью функции Стеклова, позволяющие осуществлять так называемый метод сглаживания функций.

В последние годы жизни Владимир Андреевич занимался и вопросами геофизики, в особенности в ее области, связанной с сейсмологией.

Владимир Андреевич воспитал немало известных математиков, усвоивших стиль его работы, продолжавших его дело (А. А. Фридман, Н. М. Гюнтер, В. И. Смирнов и др.).

В. А. Стеклов был также историком науки и прежде всего науки отечественной. Его перу принадлежат интересные заметки по истории математики и великолепные литературные портреты крупнейших наших математиков.

В. А. Стеклов был прекрасным популяризатором науки и достиг значительных успехов в жанре научно-художественной литературы. Среди этого рода сочинений на первое место следует поставить книги «Михайло Ломоносов» и «Путешествие в Америку и обратно».

Человек государственного ума, высоко ценимый Владимиром Ильичем Лениным, В. А. Стеклов, по словам А. В. Луначарского, «необыкновенно близко брал к сердцу все нужды Академии, в особенности материальные» [VIII].

В 20-е годы, трудные для русской науки, В. А. Стеклов был одним из тех ученых, которые ценой своей жизни поддерживали и развивали дорогую для них русскую науку.

Наделенный незаурядными способностями и огромной волей, он еще в юные годы сумел направить свою энергию на служение народу и науке. За любое дело, большое или малое, он брался с увлечением и горячо и оставлял его лишь тогда, когда оно принимало в его руках неоспоримо законченную форму.

За требовательностью и подчас внешней суровостью скрывалась, по словам друзей Владимира Андреевича, трогательная нежность. Эта тщательно оберегаемая от посторонних взглядов нежность, эта любовь ко всему живому была одним из глубоких свойств его подлинно артистичной натуры.

Образ Владимира Андреевича Стеклова, выдающегося математика, неутомимого организатора науки и большого человека не изгладится из памяти нашего народа.

БИБЛИОГРАФИЯ

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ В. А. СТЕКЛОВА

1. Об интерполировании некоторых произведений.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 1, 1889.
2. О высших и низших пределах вещественных корней алгебраических уравнений и их отделении.— Там же, сер. 2, т. 3, 1890.
3. О движении твердого тела в жидкости (Статья первая).— Там же, сер. 2, т. 2, 1891.
4. О движении тяжелого твердого тела в жидкости (Статья вторая).— Там же.
5. Об одной задаче из теории упругости.— Там же, сер. 2, т. 3.
6. О равновесии упругих цилиндрических тел.— Там же.
7. О равновесии упругих тел вращения.— Там же, сер. 2, т. 3.
8. О движении твердого тела в жидкости.— Диссертация на степень магистра прикладной математики. «Записки Харьковского университета», 1893.
9. О движении твердого тела в жидкости.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 3, 1893.
10. Über die Bewegung eines Körpers in einer Flüssigkeit.— *Math. Ann.*, 1893.
11. Дополнительная заметка к сочинению «О движении твердого тела в жидкости». — «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 4, 1894.
12. О некоторых возможных движениях твердого тела в жидкости.— «Труды физического отделения Общества любителей естествознания», 1895.
13. О дифференциальных уравнениях математической физики.— «Математический сборник», 1896.
14. Один случай движения тяжелого твердого тела, имеющего неподвижную точку.— «Труды физического отделения Общества любителей естествознания», 1896.
15. О разложении данной функции в ряд по гармоническим функциям.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 5, 1896.
16. Задача об охлаждении неоднородного твердого стержня.— Там же.
17. Один случай движения вязкой несжимаемой жидкости.— Там же.
18. La méthode de Neuman et le problème de la distribution de l'électricité.— *Compt. rend. Acad. Sci. Paris* (далее — CR) et *Eclairage Electrique*. Paris, 1897.

19. Sur le problème de la distribution de l'électricité.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 6, 1897.
20. По поводу одной теоремы Кирхгофа.— «Записки Харьковского университета», 1897.
21. К вопросу о существовании конечной и непрерывной внутри данной области функции координат, удовлетворяющей уравнению Лапласа, при заданных значениях ее нормальной производной на поверхности, ограничивающей область.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 5, 1897.
22. О разложении данной функции в ряд по гармоническим функциям.— Там же, сер. 2, т. 6.
23. Об одном преобразовании дифференциальных уравнений движения свободной материальной точки в плоскости и его приложениях.— «Труды Физического отделения Общества любителей естествознания», 1897.
24. Труд и хлебные цены (по поводу статьи Н. Ф. Анненского «Цена на сельскохозяйственный труд в связи с урожаями и хлебными ценами»).— «Научное обозрение». СПб., 1897.
25. По поводу одного вопроса в споре о влиянии хлебных цен на некоторые стороны народного хозяйства.— Там же.
26. Sur le problème de refroidissement d'une barre hétérogène.— CR, 1898.
27. Sur un problème de la théorie analytique de la chaleur.— CR, 1898.
28. К задаче о равновесии упругих изотропных цилиндров.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 6, 1898.
29. Sur le développement d'une fonction donnée suivant les fonctions harmoniques.— CR, 1899.
30. Sur les problèmes fondamentaux de la physique mathématique.— Там же.
31. Sur l'existence des fonctions fondamentales.— Там же.
32. Sur la théorie des fonctions fondamentales.— Там же.
33. Sur la méthode de Neuman et le problème de Dirichlet (note I).— Там же.
34. Sur les problèmes de Neuman et de Gauss.— Там же.
35. Новое частное решение дифференциальных уравнений движения тяжелого твердого тела, имеющего неподвижную точку.— «Труды Физического отделения Общества любителей естествознания», 1899.
36. Remarque relative a une note de M. A. Korn: Sur la méthode de Neumann et le problème de Dirichlet.— CR, 1900.
37. Sur la méthode de Neumann et le problème de Dirichlet (note II).— Там же.
38. Le problème des températures stationnaires.— Там же.
39. Sur les fonctions fondamentales et le problème de Dirichlet.— Там же.
40. Sur la méthode de la moyenne arithmétique de Neumann (note I).— Там же.
41. Sur la méthode de la moyenne arithmétique de Neumann (note II).— Там же.
42. Les méthodes générales pour résoudre les problèmes fondamen-

- taux de la physique mathématique.— Ann. Fac. sci. Univ. Toulouse, 2-e sér., 1900.
43. Mémoire sur les fonctions harmoniques de M. H. Poincaré.— Там же.
 44. Problème de refroidissement d'une barre hétérogène.— Там же. 1901.
 45. Общие методы решения основных задач математической физики. Диссертация на степень доктора прикладной математики. Харьков, 1901.
 46. Sur certaines égalité remarquables.— CR, 1902.
 47. Remarque sur un problème de Clebsch sur le mouvement d'un corps solide dans un liquide indéfini et sur le problème de M. de Brunn.— Там же.
 48. Sur la représentation approchée des fonctions.— Там же.
 49. Remarques relatives à ma note: «Sur la représentation approchée des fonctions».— Там же.
 50. Sur quelques conséquences de certains développements en séries analogues aux développement trigonométriques.— Там же.
 51. Sur le développement d'une fonction donnée en séries procédant suivant les polynomes de Tchébychef et en particulier, suivant les polynomes de Jacobi.— J. f. Reine und Angew. Math., 1902.
 52. Mémoire sur le mouvement d'un corp solide dans un liquide indéfini.— Ann. Fac. sci. Univ. Toulouse, 2-e sér., 1902.
 53. Sur les problèmes fondamentaux de la physique mathématique.— Ann. l'Éc. Norm., 3-e sér., XIX, 1902.
 54. Sur une propriété remarquable de plusieurs développement, souvent employés dans l'analyse.— CR, 1903.
 55. Sur le développement d'une fonction donnée en séries procédant suivant les polynomes de Jacobi.— Там же.
 56. Sur la théorie des séries trigonométriques.— Bull. Acad. Sci. Cracovie, 1903.
 57. Addition au mémoire «Sur la théorie des séries trigonométriques».— Там же.
 58. Sur la théorie générale des fonctions fondamentales.— CR, 1904.
 59. Sur une égalité générale commune à toutes les fonctions fondamentales.— Там же.
 60. Remarque relatives aux formules sommatoires d'Euler et de Boole.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 8, 1904.
 61. Sur certaines égalités générales communes à plusieurs séries de fonctions souvent employées dans l'analyse.— «Записки Императорской Академии наук по физико-математическому отделению, VIII сер.» (далее — «Записки ФМО»), 1904, XV, № 7.
 62. Sur le problème du mouvement d'un ellipsoïde fluide homogène dont toutes les parties s'attirent suivant la loi de Newton.— CR, 1905.
 63. Sur le mouvement non stationnaire d'un ellipsoïde fluide de révolution qui ne change pas sa figure pendant le mouvement (note I).— Там же.
 64. Théorie générale des fonctions fondamentales.— Ann. Fac. sci. Univ. Toulouse, 2-e sér., 1905.
 65. Sur le mouvement non stationnaire d'un ellipsoïde fluide de révolution qui ne change pas sa figure pendant le mouvement (note II).— CR, 1906.

В трудах «Совещания по выработке университетского устава при Министерстве народного просвещения» в 1906 г. напечатаны:

66. Об университетских лаборантах, ассистентах, помощниках прозектора и приват-доцентах.
67. Ученые степени, личный состав, порядок избрания и срок службы профессоров.
68. О необходимости соединить две кафедры математики и механики в одну под общим названием кафедры математики.
69. К вопросу о сроке службы профессоров и приват-доцентов.
70. О двух ученых степенях.
71. Sur un problème d'analyse intimement lié avec le problème de refroidissement d'une barre hétérogène.— CR, 1907.
72. Sur une méthode nouvelle pour résoudre plusieurs problèmes sur le développement d'une fonction arbitraire en séries infinies.— Там же.
73. Sur les expressions asymptotiques de certaines fonctions définies par les équations différentielles linéaires du second ordre et leurs applications au problème du développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant les dites fonctions.— «Сообщения Харьковского математического общества», сер. 2, т. 10, 1907.
74. Remarque complémentaire au mémoire: «Les expressions asymptotiques».— Там же.
75. Sur la théorie des tourbillons.— Ann. Fac. sci. Univ. Toulouse, 2-e sér., 1908.
76. Problème du mouvement d'une masse fluide incompressible de la forme ellipsoïdale dont les parties s'attirent suivant la loi de Newton (2 parties).— Ann. L'Ec. Norm., 3-e sér., 1908, 1909.
77. Sur une généralisation d'un théorème de Jacobi.— CR, 1909.
78. Application du théorème généralisé de Jacobi au problème de Lie — Mayer.— Там же.
79. Application du théorème généralisé de Jacobi au problème Jacobi — Lie.— Там же.
80. Sur le théorème de l'existence des fonctions implicites.— Там же.
81. Sur un théorème général d'existence des fonctions fondamentales correspondant à une équation différentielle linéaire du second ordre.— Там же, 1910.
82. Sur le développement d'une fonction arbitraire en séries procédant suivant certaines fonctions fondamentales.— Там же.
83. Une application nouvelle de ma méthode de développement des fonctions fondamentales.— Там же.
84. Sur la condition de fermeture de systèmes de fonctions orthogonales.— Там же.
85. Sur l'existence des fonctions fondamentales correspondant à une équation différentielle linéaire du second ordre.— Mem. Accad. Lincei, 1910.
86. Sur le mouvement d'un corps solide ayant une cavité ellipsoïdale remplie par un liquide incompressible et sur les variations des latitudes.— Ann. Fac. sci. Univ. Toulouse, 3-e sér., 1910.
87. Solution générale du problème de développement d'une fonction arbitraire en séries suivant les fonctions fondamentales de Sturm — Liouville.— Rend. Accad. Lincei, 1910.
88. Remarque relative à ma note: «Solution générale du problème

- de développement etc».— Rend. Accad. Lincei, 1911.
89. Problèmes des vibrations transversales d'une verge élastique homogène. (Совместно с Я. Д. Тамаркиным).— Rend. Circolo mat. Palermo, 1911.
 90. К теории замкнутости систем ортогональных функций, зависящих от какого угодно числа переменных.— Известия Академии наук» (далее — ИАН), 1911, № 10.
 91. Sur la théorie de fermeture des systèmes de fonctions orthogonales dépendant d'un nombre quelconque des variables.— «Записки ФМО», 1911, XXX, № 4.
 92. О некоторых задачах анализа, связанных со многими задачами Математической физики.— ИАН, 1912, № 16.
 93. Анри Пуанкаре (некролог).— «Журнал министерства народного просвещения», 1913 и «Журнал физическо-химического общества», 1913.
 94. Об одном приложении теории замкнутости к задаче о разложении произвольной функции в ряды по полиномам Чебышева.— ИАН, 1913, № 3.
 95. Sur quelques questions d'analyse qui se rattachent á plusieurs problèmes de la physique mathématique.— «Записки ФМО», 1913, XXXI, № 7.
 96. Sur une formule générale de l'analyse et ses diverses applications.— Ann. Mat. pura ed appl. 1913.
 97. Sur une application de la théorie de fermeture au problème du développement des fonctions arbitraires en séries procédant suivant les polynomes de Tchébychef.— «Записки ФМО», 1914, XXIII, № 8.
 98. Quelques applications nouvelles de la théorie de fermeture au problème de representation approchée des fonctions et au problème des moments.— Там же.
 99. По поводу одной задачи Лапласа.— ИАН, 1915, № 14.
 100. Application de la théorie de fermeture à la solution de certaines questions qui se rattachent au problème de moments.— «Записки ФМО», 1915, XXXIII, № 9.
 101. Sur quelques applications d'une identité élémentaire.— Там же, 1916, XXXIV, № 2.
 102. Sur la théorie de fermeture.— ИАН, 1916, № 4.
 103. Sur le développement des fonctions arbitraire en séries de polynomes de Tchébychef — Laguerre.— Там же, № 9.
 104. О приближенном вычислении определенных интегралов при помощи формулы механических квадратур. I. Сходимость формул механических квадратур; II. Остаточный член формул механических квадратур.— Там же, № 3, 10.
 105. Théorème de fermeture pour les polynomes de Laplace — Hermite — Tchébychef.— Там же, № 6.
 106. Théorème de fermeture des polynomes de Tchébychef — Laguerre.— Там же, № 8.
 107. Quelque remarques complémentaires relatives à la théorie de fermeture.— Там же, № 4.
 108. Sur l'approximation des fonctions à l'aide des polynomes de Tchébychef et sur les quadratures. Notes I—III.— Там же, 1917, № 3, 8 и 10.
 109. Quelque remarques complémentaires sur les quadratures.— Там же, 1918, № 7.

110. Remarque sur les quadratures.— Там же, 1918, № 2.
111. Sur les quadratures. Notes I et II.— Там же, № 17; 1919, № 1.
112. Александр Михайлович Ляпунов. 1857—1919, Некролог.— «Известия Российской академии наук», Пг., 1919, № 8—11.
113. Sur le développement des fonctions continues en séries de polynomes de Tchébychef.— Там же, 1921, № 1—18.
114. Une contribution nouvelle au problème du développement des fonctions arbitraires en séries de polynomes de Tchébychef. I.— Там же.
115. Une méthode de la solution du problème du développement des fonctions en séries de polynomes de Tchébychef indépendante de la théorie de fermeture. I et II.— Там же.
116. Андрей Андреевич Марков. Некрологический очерк.— Там же, 1922, № 1—18.
117. Теория и практика в исследованиях Чебышева. Речь, произнесенная на торжественном чествовании столетия со дня рождения Чебышева Российской Академией наук. Пг., 1921.
118. Основные задачи математической физики, ч. I. Пг., 1922; ч. II, 1923.
119. Михайло Ломоносов. Берлин — Петербург, 1923.
120. Математика и ее значение для человечества. Берлин — Петербург, 1923.
121. Галилео Галилей. Биографический очерк. Берлин — Петербург, 1923 г.
122. В. Томсон (лорд Кельвин) — математик, физик, философ. Речь, произнесенная на торжественном чествовании столетия со дня рождения В. Томсона Российской Академией наук.— «Электричество», 1924, № 6.
123. Sopra la teoria delle quadrature dette meccaniche.— Rend. Acad. Lincei, 1923.
124. В Америку и обратно. Впечатления. Л., 1925.
125. Théorie de fermeture et le problème de representation approchée des fonctions continues à l'aide des polynomes de Tchébychef.— Acta math., 1926, 49.
126. Sur le problème d'approximation des fonctions arbitraires à l'aide de polynomes de Tchébychef.— ИАН, 1926, № 10—11.
127. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. 1927.
128. А. А. Фридман. Некролог.— «Геофизический сборник». Л., 1927, т. V, вып. 1.

РАБОТЫ О В. А. СТЕКЛОВЕ

- I. В. И. Смирнов, В. А. Стеклов. Люди русской науки. Математика. Механика. Астрономия. Физика. Химия. М., 1961, стр. 271—276.
- II. В. И. Смирнов. Работы В. А. Стеклова о разложениях по ортогональным функциям.— «Юбилейный сборник, посвященный тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции 1917—1947». М.— Л., 1947.
- III. «Памяти В. Стеклова». Сборник статей. Л., 1928. Н. М. Гюнтер. О научных достижениях В. А. Стеклова; В. И. Смир-

нов. В. А. Стеклов. Биографический очерк; Б. Г. Галеркин. Труды В. А. Стеклова по теории упругости; И. В. Мещерский. Гидродинамические труды В. А. Стеклова; Н. М. Гюнтер. Труды В. А. Стеклова по математической физике; Р. О. Кузьмин. О работах В. А. Стеклова по теории механических квадратур.

- IV. А. П. Юшкевич. Математика.— «История естествознания в России», т. II. М., 1960, стр. 151—158.
- V. Б. В. Гнеденко. Очерки по истории математики в России. М.—Л., 1946 (стр. 161—162 — Академик Владимир Андреевич Стеклов).
- VI. А. Т. Григорьян. Очерки истории механики в России. М., 1961.
- VII. П. М. Никифоров. В. А. Стеклов.— «Природа», 1926, № 9 и 10.
- VIII. А. В. Луначарский. В. А. Стеклов.— «Наша газета», 1.VI. 1926.
- IX. Я. Л. Геронимус. Очерки о работе корифеев русской механики. М., 1952.
- X. Н. И. Ахизер. К 90-летию со дня рождения Владимира Андреевича Стеклова.— «Труды Харьковского политехнического института», т. 5, 1955.
- XI. И. Я. Делман. В. А. Стеклов в Петербургском университете. «Историко-математические исследования», вып. VI. М., 1953.
- XII. Э. Я. Бахмутская. О педагогической деятельности В. А. Стеклова в Харьковском технологическом институте.— «Историко-математические исследования», вып. VI. М., 1953.
- XIII. Я. В. Успенский. Владимир Андреевич Стеклов.— «Известия АН СССР», VI серия, т. XX. Л., 1926, № 10—11.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Авогадро 43
Александр II 24 34,
Александр III 34
Александров А. Д. 193
Аллендорф 22
Андреев К. А. 35, 66—68
Андреева М. Ф. 95
Апфель 106
Архимед 95
Ахизер Н. И. 68
- Безикович 105
Бейер Е. И. 66
Бекетов Н. Н. 85
Белинский В. Г. 17, 85, 129
Бернулли Д. 84, 131, 147, 197
Бернштейн С. Н. 68
Бобылев Д. К. 49, 85, 115,
138, 192
Богораз В. Г. (Тан) 101
Бон 43
Бородин И. П. 88, 97, 101
Бохер 176
Булыгин В. В. 84
Буняковский В. Я. 187
Буренин К. П. 22
Бутлеров А. М. 76
- Вейерштрасс 37, 165
Венков 105
Вернадский В. И. 87
Вильд 96
Виноградов И. М. 191
да Винчи Леонардо 120
Вито-Вольтера (Vito-Volterra)
174
Вороной Г. Ф. 189, 190, 193
Вундт 43
- Вюхнер 38, 43
- Гаврилов А. Ф. 77, 84, 114
Галеркин Б. Г. 139
Галилей Галилео 130, 145,
183—185
Гартман 43, 58
Гаусс 63, 174, 175
Гегель 43, 58
Герман Ф. Л. 65
Гильберт (Hilbert) 174, 177
Голузин Г. М. 197
Горький М. 86, 88—90, 92,
94, 95, 107, 179
Горячев Д. Н. 138
Гостомысл 24
Граве Д. А. 189, 190, 193
Гюнтер Н. М. 102, 104, 105,
135, 161, 165, 189, 190, 194,
197—199
- Давыдов 47
Даламбер 145, 146
Данте 120
Дарбу 192
Делоне 105
Деянов И. Д. 34, 44
Делярю Д. М. 47, 66
Диккенс 58
Дирихле (Dirichlet) 132, 133,
169—172, 175, 176, 179
Добролюбов А. И., отец 11, 12
Добролюбов В. А., брат 12
Добролюбов И. А., брат 12, 33,
40
Добролюбов Н. А. 7, 11—18,
49, 71, 72, 76, 85, 111, 129,
179, 192

- Добролюбова Анна А., сестра, 12
 Добролюбова Ант. А., сестра 12, 15, 16
 Добролюбова Е. А., мать — см. Стеклова Е. А.
 Добролюбова Ел. А., сестра 12
 Добролюбова Ю. А., сестра 12
 Дорофеева Е. П. — см. Фридман Е. П.
 Дракин Н. И. 54
 Дракин Н. Н. 50, 54, 55, 58
 Дракина Е. Н. 58
 Дракина О. М. — см. О. М. Стеклова
 Дюгамель 12
 Екатерина II 25
 Жерар 43,
 Жуковский Н. Е. 63, 64, 89, 132, 140
 Заболотный Д. К. 88
 Зайцев А. М. 48
 Зайцев М. М. 48
 Заремба 175
 Золотарев Е. И. 49, 99, 111, 182, 189
 Имшенецкий В. Г. 66, 67
 Иноходцев П. Б. 100
 Иоффе А. Ф. 96, 98, 99
 Калинин М. И. 126
 Кант 43, 58, 180
 Карпинская Е. А. 124
 Карпинский А. П. 87, 91, 93, 96, 97, 99, 107, 123, 124
 Картан 104
 Катков М. Н. 24
 Кирпичев В. Л. 67, 69
 Кирхгоф 53, 132, 133
 Клебш 53. 132—134, 139
 Клеро 150
 Ключевский В. О. 85
 Ковалевская С. В. 54, 138, 182
 Ковальский М. Ф. 35 — 37, 50, 66
 Козлов П. К. 101
 Колосов Г. В. 138
 Коперник 183
 Кориолис 51
 Коркин А. Н. 49, 77, 78, 86, 99, 111, 189, 190
 Короленко В. Г. 64, 88
 Косицын В. А. 104, 105
 Костров М. А. 12, 15
 Коши 63, 151—153, 174, 188
 Красин Л. Б. 88
 Крелль 166
 Крылов А. Н. 48, 88, 91, 96—99, 101, 106, 190, 192, 197, 199
 Крылов Н. М. 104, 105
 Крылова С. В. — см. Ляпунова С. В.
 Кулибин И. П. 7
 Курнаков Н. С. 97
 Лаггер 166
 Лагранж 52, 131, 138, 169, 188
 Ладьяженская О. А. 196
 Лазарев П. П. 44, 99, 100
 Ламб 134
 Лам 152, 176
 Лаплас 151, 169, 170, 172, 188
 Лаппо-Данилевский А. С. 86
 Лаппо-Данилевский И. А. 191
 Леваковский 47
 Левицкий Г. В. 35, 50
 Лейбниц 43, 131
 Ленин В. И. 91, 92, 94, 95, 100, 199
 Леруа 176
 Лесков Н. С. 58
 Лиувиль 156
 Лобачевский Н. И. 7, 48, 128, 183
 Ломоносов 84, 94, 183, 184
 Лукьянов Н. С. 62
 Луначарский А. В. 91, 95, 180, 183, 199
 Льюис 58
 Ляпунов А. М. 5, 44, 46—54, 57, 64, 65, 67—69, 76—78, 85, 86, 99, 105, 107, 111, 128, 132, 134, 135, 138, 155, 163, 173, 175, 182, 188—193, 196, 197, 198
 Ляпунов В. А. дед 48
 Ляпунов Б. М., брат 48, 49, 109
 Ляпунов М. В., отец 48
 Ляпунов С. М., брат 48, 108
 Ляпунова Е. В. 57

- Ляпунова Н. Р., жена — см.
 Сеченова Н. Р.
 Ляпунова С. А., мать — см.
 Шепилова С. А.
 Ляпунова С. В. 48
- Малинин А. Ф. 22
 Малинин В. В. 22
 Марков А. А. 49, 68, 78, 85,
 86, 88, 97, 99, 107, 108, 111—
 114, 182, 189, 190, 192
 Марков А. А. (младший) 111,
 114
 Мачуговский В. С. 62
 Мельников И. А. 57
 Менделеев Д. И. 23, 76, 85,
 120, 182, 183
 Мерсенн 62
 Мечников И. И. 34, 76
 Мещерский И. В. 137
 Миянин Козьма 7
 Морозов Н. А. 88
 Морозов Ю. И. 66
- Нарышкина 105
 Нейман (Neumann) 169, 171,
 172, 175 176, 179
 Некрасов Н. А. 17, 76
 Некрасов П. А. 86
 Нестор 24
 Никанор, епископ 43
 Никифоров П. М. 9, 22, 74,
 99, 100, 102, 125—129
 Николай II 82
 Ньютон 59, 130, 136, 172, 183
- Ольденбург С. Ф. 85, 88, 91,
 94, 96, 101, 107, 124, 129
 Орлов 47
 «Отец Иван», дядя Стеклова
 В. А. 22
 Остроградский М. В. 34, 62—
 65, 151—155, 187, 197
- Павлов И. П. 88, 90, 91
 Парсеваль 163
 Паскаль 62
 Петр I 84, 98
 Пегров В. В. 98
 Пикер 106
 Писарев Д. И. 111, 179
 Пифагор 161
 Планк 126
 Победоносцев К. П. 82
- Погорелко 37, 39
 Пожарский, князь 7
 Покровская З. В. 11, 12
 Покровская Ф. В. 13
 Покровский Н. И. 40, 52, 53
 Понселе 181
 Поссе К. А. 49, 88
 Постников А. С. 53
 Пуанкаре (Poincaré) 152, 172—
 174, 176, 183, 197
 Пуассон 52, 131, 151, 154, 157
 Пугачев 8
 Пуссен 63, 104
 Пушкин А. С. 122
- Раман Ч. 126
 Рассел 104
 Резерфорд 104
 Рейнгард 72
 Репин И. Е. 81
 Риман 171
 Робэн 174, 175
 Рождественский В. П. 24, 31
 Романов Константин 85
- Севери 104
 Семенов-Тянь-Шанский П. П. 82
 Сен-Венан 139
 Сеченов И. М. 48, 49, 57, 76,
 85, 89
 Сеченов Р. М. 48, 57, 109
 Сеченова Н. Р. 48, 57, 108,
 109
 Сиземская В. А. — см. Стекло-
 ва В. А.
 Сиземский А. Н. 60, 125
 Синцов Д. М. 67, 68
 Смидович П. Г. 89
 Смирнов В. И. 6, 68, 78, 84,
 116, 125, 129, 155, 157, 164,
 165, 189, 191, 194—199
 Соболев С. Л. 195—198
 Созонтьев П. В. 40, 42, 43
 Сомов 99
 Соня, троюродная сестра Стек-
 лова В. А. 20, 33, 40—42,
 55
 Стасов В. В. 81
 Стеклов (поп Рогожа) 8
 Стеклов А. И., отец 9—11, 15—
 18, 24, 28
 Стеклов И. Ф., дед 9
 Стеклов Федор, прадед 9

- Стеклова В. А., сестра 18, 28,
40, 44, 53, 60, 125
Стеклова Е. А., мать 11—16,
40, 41, 53, 60
Стеклова З. А., сестра 18, 28,
40, 53, 107, 125
Стеклова Н. А., сестра 18, 28,
40, 44, 53, 125
Стеклова Оля, дочь 61
Стеклова О. Н., жена 50, 54—
58, 60, 61, 83, 84, 107, 108,
117, 124
Стокс 131
Столетов А. Г. 29, 31 47, 85,

Тамаркин Я. Д. 79, 84, 116
Тейлор 145
Тимашев А. Е. 24
Тимирязев К. А. 85, 90, 91
Тихов Г. А. 88
Тихомандрицкий М. А. 35—37,
64, 65
Толстой А. К. 24
Толстой Л. Н. 86, 113
Томсон (Thompson) 104, 132,
134, 183
Тонков В. Н. 94
Трипольский П. И. 64, 65
Тэт 132, 134

Уатт 181
Ульфциц 43
Успенский Я. В. 80, 84, 102,
104, 105

Федосеенко П. 120
Федченко Б. А. 101
Фейербах 43
Ферсман А. Е. 97, 101
Фихтенгольд Г. М. 196
Фредгольм (Fredholm) 174, 177
Фридман А. А. 79, 84, 108, 114
115, 117—120, 191, 194,
199

Фридман Е. П. 114, 116, 120
Фурье 5, 63, 146, 147, 150, 151,
153, 155, 157, 159, 160, 162,
164, 178, 188

Хаббл 119

Цехановецкий Г. М. 33
Цингер Н. Я. 47, 86

Чаплыгин С. А. 132, 136, 138,
140
Чебышев П. Л. 49, 50, 68, 76,
77, 97, 99, 105, 107, 108, 110—
112, 116, 180—182, 188—190,
192, 193, 198
Чернышевский Н. Г. 12, 17,
49, 76, 85, 111, 179, 192

Шаляпин Ф. И. 125
Шапошников 27
Шахматов А. А. 86
Шепилова С. А. 48, 49
Шимков А. П. 53, 66
Шокальский Ю. М. 101
Шохат 105
Штурм 156

Щедрин (Салтыков-Щедрин)
58

Эйлер 84, 101, 131, 138, 146,
150, 166, 169, 183, 187
Эйнштейн 119
Эрмит 166
Этвеш (Eötvös) 100

Юнг 104
Юшкевич А. П. 145, 146, 178
Якоби Б. С. 63

СО Д Е Р Ж А Н И Е

От автора	5
В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ	7
СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ	27
МИРОВАЯ ИЗВЕСТНОСТЬ	52
В ПЕТЕРБУРГЕ	76
ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК	91
ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ	107
В. А. СТЕКЛОВ — МАТЕМАТИК И МЕХАНИК	130
В. А. СТЕКЛОВ — ИСТОРИК МАТЕМАТИКИ И ПИСАТЕЛЬ	179
В. А. СТЕКЛОВ И ПЕТЕРБУРГСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА	187
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	199
Библиография	201
ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ	208

Георгий Иванович Игнациус

Владимир Андреевич Стеклов
1864—1926

*Утверждено к печати редколлегией
научно-биографической серии Академии наук СССР*

Редактор *Р. Я. Сыропятова*. Технический редактор *Л. А. Кленовская*.

Сдано в набор 15/ХII 1966 г. Подписано в печать 11/III 1967 г.
Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 1. Усл. изд. л. 11,13.
Учегн. изд. л. 10,8+0,1 (1 вкл.) Тираж 6800 экз. Типогр. № 1742.
Издат. № 1356. Т—03147. Цена 69 коп.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

В. А. СТЕКЛОВ



ВЛАДИМИР АНДРЕЕВИЧ
СТЕКЛОВ

Г. И. ИГНАЦИУС

69 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»