

ОБЗОРЫ
ОПТИКА И СПЕКТРОСКОПИЯ. ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА**Преподавание оптики профессором Н. А. Любимовым
в Императорском Московском университете в 1859–1882 гг.**А. А. Якута^{1, а}¹ *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,
физический факультет, кафедра общей физики
Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2*

Поступила в редакцию 28.06.2022, после доработки 10.07.2022, принята к публикации 11.07.2022.

В обзоре рассмотрен вопрос о состоянии преподавания оптики в курсе опытной физики в Императорском Московском университете в 1859–1882 гг., в период заведования кафедрой физики профессором Николаем Алексеевичем Любимовым. Приведены краткие сведения о курсе оптики профессора М. Ф. Спасского, являвшегося предшественником Н. А. Любимова, и о приборной базе физического кабинета к моменту начала педагогической деятельности последнего. Рассказано о заслугах Н. А. Любимова в деле пополнения физического кабинета и о внедрении им в Московском университете европейской методики чтения лекций по оптике. Впервые опубликована программа курса физики, составленная Н. А. Любимовым в 1861 г. С опорой на тексты лекций, читавшихся Н. А. Любимовым в 1859 г. и в 1882 г., рассмотрены структура и содержание модернизированного им лекционного курса оптики и дана оценка степени соответствия учебного материала тогдашнему состоянию физической науки. Приведен ряд отзывов современников о педагогической деятельности Н. А. Любимова, даны ее оценки и подведены ее основные итоги. Для наглядной иллюстрации лекционной обстановки того времени в обзор включены изображения некоторых физических приборов, применявшихся в Московском университете в третьей четверти XIX в. для показа лекционных демонстраций по оптике. При подготовке обзора использованы архивные документы, часть из которых вводится в научный оборот впервые.

Ключевые слова: оптика, общая физика, опытная физика, лекции, физический кабинет, лекционные демонстрации, история образования, Московский университет, Любимов Н. А.

УДК: 535, 53.05. PACS: 42.90.+m, 01.40.-d, 01.55.+b, 01.30.Rg.

ВВЕДЕНИЕ

Физику как учебную дисциплину должны были начать преподавать в Императорском Московском университете (ИМУ) с момента его основания — проект об учреждении Московского университета, Высочайше утвержденный 12 января 1755 г., предусматривал введение на философском факультете должности профессора физики [1, с. 290]. Первые достоверные сведения о преподавании в ИМУ курса «экспериментальной физики» относятся к 16 мая 1757 г. — в этот день в газете «Московские ведомости» было опубликовано объявление о начале чтения лекций с 21 мая бургундским аббатом Домиником Исидором де Франкози, который условно может считаться самым первым преподавателем физики в ИМУ [2]. Из этого объявления следует, что на данных лекциях предусматривалась демонстрация физических опытов. Согласно сохранившейся описи приборов, составленной в 1767 г., более 50 физических инструментов и их частей «с самого начала находились в числе университетского имущества» [3, с. 158], т.е. уже тогда в ИМУ начал формироваться физический кабинет. В нем были приспособления и для оптических экспериментов.

Вопрос о развитии физики (в т.ч. об эволюции ее преподавания) в ИМУ с момента его основания и до 1859 г. был достаточно подробно исследован А. Ф. Кононовым в монографии [4], опублико-

ванной в 1955 г. Автор в целом отрицательно оценивал деятельность в ИМУ в качестве физиков иностранных профессоров (немцев Иоганна Христиана Керштенса и Иоганна Иоахима Юлиуса Роста) и, напротив, весьма положительно — русских ученых (магистра Д. В. Савича, профессоров П. И. Страхова, И. А. Двигубского, М. Г. Павлова, Д. М. Перовщикова и М. Ф. Спасского) — сведения о них можно найти в [5, 6]. Это, естественно, объясняется отголосками отечественных идеологических кампаний рубежа 40-х–50-х гг. XX в. Однако изложенный в указанной монографии обширный фактический материал тем не менее позволяет сформировать вполне удовлетворительное общее представление о состоянии преподавания физики в ИМУ в течение первого столетия его существования.

В 1859–1882 гг. кафедру физики и физической географии (которая в 1863 г. была переименована в кафедру физики) ИМУ занимал профессор Николай Алексеевич Любимов (1830–1897). Его педагогическая деятельность в ИМУ освещена в научной литературе в гораздо меньшей степени, чем деятельность других московских профессоров физики XIX в. Среди работ, в которых можно найти сведения об Н. А. Любимове, следует отметить биографическую статью Н. А. Умова [7], а также публикации [8–10], монографию [11] и исследование [12].

Столь малое внимание исследователей истории отечественного физического образования, уделенное

^а E-mail: aa.yakuta@physics.msu.ru

педагогической работе профессора, в течение более чем 20-ти лет занимавшего кафедру в ИМУ и читавшего курс физики на двух факультетах, может быть объяснено следующим образом. Н. А. Любимов с самого начала своей службы в ИМУ активно сотрудничал с М. Н. Катковым, который являлся редактором газеты «Московские ведомости» и влиятельного литературного и политического журнала «Русский вестник». С 1863 г. Н. А. Любимов стал фактически выполнять обязанности ответственного редактора этого журнала, который постепенно становился изданием все более консервативно-охранительного толка.

Опубликовав в первой половине 1870-х гг. серию полемических и публицистических статей по вопросам университетского образования и народного просвещения [13, 14], Н. А. Любимов приобрел широкую известность как активный сторонник пересмотра либерального университетского устава 1863 г. На этой почве у него возник открытый конфликт с членами профессорской корпорации Московского университета. О степени глубины этого конфликта свидетельствует следующий факт. В 1876 г. 35 профессоров ИМУ, среди которых был и А. Г. Столетов, отправили Н. А. Любимову коллективное письмо, в котором говорилось, что «отныне с ним порваны всякие связи и прекращается даже простое знакомство», и было решено при встрече не подавать Н. А. Любимову руки [15, с. 491–493]. В 1882 г. Н. А. Любимов был назначен членом Совета министра народного просвещения и покинул ИМУ.

Из сказанного ясно, что педагогическая деятельность Н. А. Любимова была в значительной степени «заслонена» его активной литературной, общественной, а затем и административной работой. Научные же результаты [16–20], полученные Н. А. Любимовым, были более чем скромными, и к тому же все они были подвергнуты резкой критике А. Г. Столетовым [21, с. 379–382]. Поэтому с течением времени вклад Н. А. Любимова в развитие кафедры физики ИМУ и в постановку преподавания курса опытной физики в ИМУ все больше отходил на второй план. Результаты же его политической и литературно-публицистической деятельности, напротив, становились все более заметными. В итоге Н. А. Любимов был отнесен (скорее, справедливо) потомками к лагерю реакционной профессуры, и о нем уже в основном упоминали не как о заведующем кафедрой физики ИМУ, а как об околосредствительном деятеле «круга Каткова» и о правительственном чиновнике.

Таким образом, до сих пор мало изученными оставались вопросы о структуре и содержании курса опытной физики, читавшегося Н. А. Любимовым в ИМУ в годы его профессорской деятельности, о состоянии в тот период приборной базы физического кабинета ИМУ, а также о степени новизны указанного курса и его соответствия тогдашнему состоянию физической науки. Настоящий обзор посвящен рассмотрению вопроса о преподавании Н. А. Любимовым оптического раздела курса опытной физики, поскольку соответствующие материалы сохранились наиболее полно.

1. ОПТИКА В КУРСЕ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ В ИМУ В КОНЦЕ 1850-Х ГГ. XIX В.

Университетские уставы 1835 г. и 1863 г. предусматривали в университете всего лишь одно место ординарного профессора физики и физической географии (с 1863 г. — профессора физики) [22, с. 90–91], который, занимая соответствующую кафедру, должен был преподавать эти науки всем студентам, которые нуждались в их изучении. Поэтому все курсы физики того времени были авторскими. Они читались профессором по составленной им программе, а в качестве учебной литературы студенты должны были использовать подготовленное профессором пособие (а при его отсутствии — конспекты лекций профессора и иную доступную литературу). Следовательно, для того, чтобы оценить степень современности и новизны читавшихся Н. А. Любимовым лекций по оптике, необходимо сравнить их с соответствующими лекциями курса М. Ф. Спасского, которого Н. А. Любимова сменил на посту заведующего кафедрой физики и физической географии ИМУ. При этом важно оставаться в контексте состояния физической науки того времени.

В первой половине XIX в. было сделано множество выдающихся открытий в области оптики. Уже в 1801 г. Т. Юнг сформулировал открытый им принцип интерференции света. Затем в первые три десятилетия XIX в. были открыты и исследованы линейная (Э. Л. Малюс) и круговая (Ж.-Б. Био) поляризации света и эффект вращения плоскости поляризации, хроматическая поляризация (Ф. Араго), двуосные кристаллы (Д. Брюстер), доказана невозможность интерференции различно поляризованных лучей (Ф. Араго и О. Ж. Френель). В 1818 г. Френель предложил волновую теорию дифракции, тремя годами позже — волновую теорию поляризации, а в 1826 г. опубликовал мемуар о двойном лучепреломлении. Все обнаруженные к тому моменту оптические эффекты и явления (включая известные еще с древности отражение и преломление света, а также открытое и исследованное И. Ньютоном явление дисперсии света) были успешно объяснены Т. Юнгом и О. Ж. Френелем с позиций волновой теории света. В результате в 1830-х гг. эта теория получила почти всеобщее признание. Также были достигнуты большие успехи в области инструментальной оптики — создавались и совершенствовались различные спектральные, интерференционные, поляризационные и фотометрические приборы [23, с. 248–258].

В тот период в связи с быстрым развитием физики профессора высших учебных заведений должны были соответствующим образом изменять и адаптировать читаемые ими лекционные курсы, чтобы обеспечивать преподавание физики на уровне, отвечавшем современному (на тот момент) состоянию науки. В первую очередь это касалось отделов оптики и электромагнетизма.

Перейдем к краткому обзору курса оптики, читавшегося предшественником Н. А. Любимова, профессором М. Ф. Спасским, в последнее десятилетие его деятельности в ИМУ.

1.1. Преподавание оптики в ИМУ профессором М. Ф. Спасским

М. Ф. Спасский (с 1850 г. — ординарный профессор по кафедре физики и физической географии) преподавал в ИМУ физику в 1839–1858 гг. Он читал лекции по опытной физике, физической географии и метеорологии, а также по математической (по современной терминологии — теоретической) физике.

Представление о содержании курса физики, читавшегося в ИМУ в 50-х гг. XIX в., можно получить из программы физики и физической географии для студентов 1–4 курсов, составленной М. Ф. Спасским в 1849 г. [4, с. 269–275]. Собственно, опытную физику студенты физико-математического факультета изучали в течение всего первого года обучения по 3 часа в неделю. Студентам же медицинского факультета это предмет читался в сокращенном виде, совместно с физической географией и климатологией, на первом курсе в течение только первого семестра, и на эти лекции было отведено по 6 часов в неделю [24, с. 14–15].

Курс опытной физики предусматривал и изучение световых явлений. При этом основное внимание уделялось геометрической оптике. Рассматривались общие понятия о свете (луч, светящиеся, темные, прозрачные и непрозрачные тела, прямолинейное распространение света, фотометрия), отражение света (законы отражения, построение изображений в плоских и сферических зеркалах), преломление света (законы преломления, полное внутреннее отражение, преломление в призмах и линзах, разложение на цвета белого света и его синтез), теория зрения (строение и действие глаза, условие ясного зрения, величина видимых предметов и расстояние до них), общая теория оптических инструментов (камера-обскура, телескопы, микроскопы и пр.), а также давались общие понятия о явлениях волновой оптики (дифракция, интерференция, двойное преломление и поляризация). Более подробно изучению теории, устройства, принципов действия и практического применения различных оптических инструментов был посвящен отдельный специальный курс оптики, который читался М. Ф. Спасским студентам второго курса в течение одного семестра по три раза в неделю (программу этого курса см. в [4, с. 275–277]).

В курс математической физики, который М. Ф. Спасский читал для студентов третьего и четвертого курсов, входила, в том числе, и теория волнообразного распространения света. В программе этого курса указано, что «... из теории света в Московском университете рассматриваются подробно вопросы, относящиеся к интерференции и диффракции света, причем все случаи выводятся из общих уравнений волнообразного движения; на основании общей теории диффракции выводятся законы отражения и преломления света; из предположения относительно постоянного направления сотрясений в поляризованном свете на основании общих законов интерференции выводятся законы интерференции поляризованных лучей и объясняются все явления так называемой цветной поляризации» [4, с. 272–273].

Судя по сохранившимся архивным документам, этой программе М. Ф. Спасский следовал до конца своей педагогической деятельности. Так, в донесении от 31 мая 1851 г. в физико-математический факультет о преподавании во втором семестре 1850–1851 учебного года М. Ф. Спасский пишет, что он вел занятия «согласно с представленною мною программю» [25, л. 26]. В аналогичном донесении от 7 мая 1858 г. декану медицинского факультета он пишет, что «все назначенное мною в программе по предмету физики в минувшем Академическом 1857–1858 году пройдено вполне» [26, л. 8].

Профессор М. Ф. Спасский не написал своего учебника по опытной физике. В 1845/46 учебном году, еще будучи адъюнктом, он читал лекции «свободно по курсу, составленному Г.[ом] Перевощиковым, с дополнениями из других современных лучших учебников и периодических изданий» [27, с. 12]. В 1849–1850 учебном году преподаваемые М. Ф. Спасским предметы «излагаемы были свободно по собственным запискам преподавателя, с указанием на лучшие руководства, написанные на отечественном и иностранных языках» [24, с. 15].

Под «лучшим руководством на отечественном языке», вероятно, имелся в виду опять же учебник Д. М. Перевощикова «Руководство к опытной физике» [28], опубликованный в 1833 г. и вышедший вторым изданием в 1837–1838 гг. (программа М. Ф. Спасского в целом соответствует этой книге). А. Ф. Кононков отмечает, что этот учебник «был написан на высоком научном уровне и включал все последние достижения мировой и отечественной науки» [4, с. 187].

При этом профессор А. П. Соколов, написавший в 1897 г. биографический очерк о А. Г. Столетове, так рассказывает о преподавании курса опытной физики в ИМУ во второй половине 1850-х гг.: «Экспериментальную физику читал проф. Спасский, лекции которого не отличались ни обилием научного материала, ни сколько-нибудь сносной обстановкой со стороны демонстраций и опытов» (цит. по [29, с. 20]).

Таким образом, в 40-х–50-х годах XIX в. преподавание оптики в ИМУ велось на недостаточно высоком уровне. Студенты старших курсов физико-математического факультета получали к концу обучения основные теоретические представления об известных к тому времени оптических явлениях, включая и сравнительно недавние открытия; на медицинском же факультете опытную физику изучали в гораздо меньшем объеме. Знаменитый физиолог академик И. М. Сеченов оставил об этом такие воспоминания. «Физика ... читалась очень элементарно (полный курс в один год) и с очень малым количеством демонстраций, потому что аудитория была не приспособлена к этому — в большой зале..., без амфитеатра для слушателей, стоял на большом возвышении небольшой стол и больше ничего» [30, с. 286–287].

1.2. Оптический раздел физического кабинета ИМУ к концу первой половины XIX в.

Чтение лекций, как указано в программах, по возможности сопровождалось демонстрацией опы-

тов. В ежегодных отчетах ИМУ также отмечалось, что «Физические опыты, служащие к объяснению общих физических законов, производимы были при самих лекциях, так что слушатели могли поверить собственною наглядностию всякий теоретический вывод науки» [24, с. 15]. В связи с этим представляет интерес вопрос о состоянии приборной базы физического кабинета ИМУ в середине XIX в.

Этот вопрос исследовал А. Ф. Кононков [31], однако он (очевидно, вынужденно) ограничился лишь достаточно подробным разбором издания «Список физических инструментов Императорского Московского университета, составленный 1826 года Профессором физики» (опубликован в [4, с. 255–263]). Этот список содержит распределенные по девяти отделам приборы и инструменты — всего 321 наименование. Большинство из них предназначались для демонстрации общих и механических свойств тел, жидкостей и газов, для акустических опытов, для показа тепловых, магнитных и электрических эффектов. Для оптических экспериментов применялся достаточно скромный набор приборов. В их числе были различные зеркала (плоские, выпуклые, вогнутые, цилиндрические), линзы и призмы, калейдоскоп, «раёк» с картинками, камера-обскура, камера-луцида, волшебный и фантасмагорический фонари, различные микроскопы (в т.ч. Джорджа Адамса (младшего) и солнечный) и телескопы (в т.ч. Э. Нэрна), солнечный мегаскоп Ж. Шарля и прибор его же конструкции с семью зеркалами для собирания цветных лучей.

Подробными сведениями о комплектовании физического кабинета во второй четверти XIX в. мы в настоящее время не располагаем. Однако изучение отчетов о состоянии и действиях ИМУ за 1834–1848 гг. дает возможность получить общее представление о количестве приборов в кабинете, об их распределении по отделам (таблица) и о некоторых пополнениях приборной базы за указанный период.

Из таблицы видно, что к 1834 г. количество приборов в физическом кабинете уменьшилось по сравнению с 1826 г. почти на 30 штук (видимо, вследствие естественной порчи). Однако уже в 1837 г. в коллекции было 338 приборов — в 1835 г. механик Фридрих Нейгебауэр изготовил 28 приборов для электромагнитного раздела, а также были приобретены гелиостат, прибор Й. Фраунгофера (вероятно, спектральный) и аппарат для поляризации света [32, с. 25]. В 1840 г. в кабинете находился 371 прибор (был пополнен исключительно механический отдел), а к 1848 г. — 388 приборов. В 1847 г. среди прочих приборов были куплены гониометр У. Волластона и два кристалла исландского шпата [33, с. 35], а в следующем году механик Карл Мазинг изготовил поляризатор Г. Дове [34, с. 39]. Общая стоимость находившихся в то время в физическом кабинете приборов составляла около 10000 рублей.

Обращает на себя внимание тот факт, что при кажущемся богатстве физического кабинета оптических инструментов в нем было столь мало (около десятка), что после 1840 г. их перестали отдельно упоминать в отчетах ИМУ. Но даже имевшиеся в наличии приборы были предназначены почти ис-

ключительно для изучения явлений геометрической оптики, а оборудование, необходимое для наблюдения интерференции, дифракции и поляризации, практически отсутствовало. При этом новыми приборами оптический отдел кабинета почти не пополнялся.

Таким образом, несмотря на достаточно высокий уровень теоретической подготовки, студенты, обучавшиеся в ИМУ в 1850-х гг., не имели возможности наблюдать воочию многие оптические эффекты. Тем более студенты не могли самостоятельно изучать их в лабораторной обстановке, поскольку физической лаборатории, как и физического практикума в те годы в ИМУ еще не существовало (они были созданы лишь в 1872–1873 гг. [35, с. 244–245]).

2. МОДЕРНИЗАЦИЯ КУРСА ОПТИКИ

Н. А. ЛЮБИМОВЫМ

Стиль преподавания курса опытной физики (и в особенности оптики) в ИМУ начал заметно изменяться после 1859 г., когда этот курс стал читать исполняющий должность экстраординарного профессора (с 1865 г. — ординарный профессор) Н. А. Любимов. После возвращения из двухгодичной заграничной научной командировки он был утвержден в должности заведующего кафедрой физики и физической географии ИМУ, заняв место своего умершего учителя М. Ф. Спасского. Деятельность Н. А. Любимова оставила заметный след в истории кафедры физики ИМУ. Он значительно пополнил новыми приборами физический кабинет, обновил программу курса, подготовил для студентов ИМУ два учебных пособия (в одном из которых впервые значительное место было отведено волновой оптике как части курса опытной физики) и более двадцати лет читал богато обставленные демонстрациями лекции по оптике — как для студентов ИМУ, так и публичные для сторонних слушателей.

2.1. Пополнение оптическими приборами физического кабинета ИМУ

Во время поездки по европейским университетам Н. А. Любимову удалось добиться выделения Московским университетом средств (3000 руб.) на приобретение самых современных физических инструментов [8]. По тогдашним меркам физического кабинета ИМУ и сумма, и число новых приборов были значительными (после данной покупки стоимость оборудования в кабинете возросла более чем на треть). Перечень этих приборов был впервые опубликован в [36].

Из более чем 60 купленных «снарядов» около 40 предназначались для проведения экспериментов по оптике. Большинство из них были изготовлены в парижской мастерской знаменитого французского инженера-оптика Жюля Дюбоска. Это были гелиостат Ж. Зильбермана, дуговой фонарь и электрический регулятор Ж. Дюбоска к нему, 70 элементов Р. В. Бунзена (для питания дуги фонаря), солнечный микроскоп, прибор Ж. Жамена и А. Ю. Сенармона (для изучения законов поляризации света, отраженного от кристаллов, жидкостей и металлов), прибор

Таблица. Количество приборов (по отделам) в физическом кабинете ИМУ в 1834–1848 гг.

Год	Общие свойства тел и механика	Свойства жидких тел	Свойства газов	Оптика	Свойства звука	Теплота	Магнетизм	Электричество	Гальванизм и электромагнетизм	Всего
1834	46	19	80	36	6	25	9	60	11	292
1835	46	19	80	36	6	25	9	60	11	292
1837	46	20	84	43	8	28		109		338
1838	46	20	84	43	8	28		109		338
1840		205		35	8	30		93		371
1841		210			8	35		95		348
1842		215			8	40		97		360
1844		220			8	45		100		373
1845		220			8	45		100		373
1846		220			8	45		100		373
1847		224			8	45		100		377
1848		232			8	47		101		388

И. Норремберга (с поляризационным микроскопом Д. Б. Амичи для изучения хроматической поляризации); фотометр Ф. Араго и Ж. Бабине; поляриметр Ж.-Б. Био и Ж.-Б. Солейля (для наблюдения вращения плоскости поляризации жидкостями), прибор Ж. Дюбоска для «проложения» кристалла (т.е. для проецирования на экран изображений, получаемых вследствие прямолинейной, круговой, эллиптической, хроматической и вращательной поляризации света, прошедшего через кристалл), электрическая панорама, фосфороскоп Эдмонда Беккереля, ахроматическое стекло, проекционный фенакистикоп, две призмы (из крона и флинта), три диафрагмы, хроматроп, диск И. Ньютона, цветные кольца (видимо, колесо М. Фарадея), два стереоскопа (Ч. Уитстона и Д. Брюстера), прибор для конического преломления, прибор для демонстрации дифракции, фотометры Ч. Уитстона и Л. Фуко, поляя призма (ее можно было заполнять сернистым углеродом).

Также в Париже были приобретены необходимые комплектующие (цилиндрическое стекло, изображение на селените, медная пластинка для гелиостата, угольные электроды), делительная машина и катетометр, поляризатор Л. Фуко, ящик с необходимыми принадлежностями для обработки стекла и кристаллов, а также разные мелкие оптические вещи. В Геттингене у М. Мейерштейна, университетского механика в университете Георга-Августа, были дополнительно куплены небольшой гелиостат и зрительная труба.

В результате после возвращения Н. А. Любимова из заграничной поездки общее количество приборов в физическом кабинете составило 450. Новые приобретения дали молодому лектору возможность в первую очередь поднять на новый уровень преподавание волновой оптики — как раз того раздела курса опытной физики, по которому в физическом кабинете ИМУ до этого ощущался острый дефицит современных приборов.

В следующие годы Н. А. Любимову еще несколько раз удавалось пополнить физический кабинет оптическим оборудованием. В 1863 г. он принял

в кабинет коллекцию «оптических снарядов» заслуженного профессора ИМУ Н. Д. Брашмана, в том числе три микроскопа разных конструкций с принадлежностями, три стереоскопа, дагеротипный аппарат и большой поляризационный аппарат Г. Дове [37, лл. 2–3]. Новые дорогостоящие приборы были куплены Н. А. Любимовым и во время его очередных заграничных командировок — в 1867 г. (на 1500 рублей) и в 1870 г. (на 700 рублей) [8, с. 27]. К концу 1873 г. в физическом кабинете ИМУ было уже более 500 приборов.

2.2. Внедрение европейской методики чтения лекций по оптике

Важнейшей педагогической заслугой Н. А. Любимова следует считать внедрение и прочное укоренение им в ИМУ новой методики чтения лекций по оптике.

Как уже отмечалось, учитель Н. А. Любимова, профессор М. Ф. Спасский сопровождал (как и его предшественники) чтение лекций показом физических экспериментов. Однако степень наглядности таких демонстраций во многих случаях была невысокой. Это связано, в первую очередь, с тем обстоятельством, что многие из имевшихся в физическом кабинете приборов были изначально предназначены для проведения научных исследований в лаборатории, а не для демонстрации физических явлений во время лекций в большой аудитории.

В то время в ряде европейских университетов профессора уже осознавали многие специфические особенности демонстрационного эксперимента и понимали важность его применения при чтении лекций по физике. Поскольку был сформирован соответствующий запрос, лучшие мастерские, в которых изготавливали научные приборы, могли при необходимости выполнять их в демонстрационном варианте. При этом большое внимание уделялось разработке проекционной техники, которая давала возможность показывать маломасштабные явления на большом экране.

Н. А. Любимов, который, будучи в Париже, посещал лекции профессоров А. В. Реньо в Коллеж

де Франс и П.-К. Дезейна в Сорбонне, был потрясен как демонстрационной обстановкой лекций, так и характером подачи на них учебного материала. Он писал в Москву из Парижа о посещенной им лекционной аудитории в Коллеж де Франс, отмечая ее большое удобство и специальную приспособленность к показу различных демонстраций [14, с. 245]. В том же письме Н. А. Любимов восторженно отзывался о способе преподавания оптики П.-К. Дезейном. Аудитория, в которой он читал лекции, была отлично оборудована. В ней была предусмотрена возможность быстрого затемнения, а в качестве источника света использовался дуговой фонарь с регулятором, усовершенствованным Ж. Дюбоском. Самое же главное — результаты всех оптических экспериментов проецировались на экран с помощью соответствующих приспособлений, и все слушатели лекций могли одновременно наблюдать демонстрируемые оптические явления — кольца Ньютона, дифракционные полосы, хроматическое окрашивание кристаллов в поляризованном свете. Новым для Н. А. Любимова было и то, что профессорам естественных наук на лекциях помогали ассистенты.

В другом письме Н. А. Любимова, направленном ректору ИМУ А. А. Альфонскому, мы находим такие строки: «Все явления показываются на опыте в большом виде. Источником света служит в большинстве случаев луч электрического света, доставляемого снарядом Дюбоска, снарядом, который теперь сделался одним из необходимейших для курса оптики. <...> Здешние мастера снабжают инструментами большинство лучших кабинетов Европы. <...> Имена Румкорфа, Фромена, Бретона, Дюбоска так знамениты, что нечего распространяться о достоинствах их инструментов» [36, с. 148]. Как уже отмечалось, Н. А. Любимову удалось добиться разрешения на приобретение для ИМУ физических приборов, изготовленных этими выдающимися мастерами своего дела.

Читая письма Н. А. Любимова, мы без труда узнаем методику чтения курсов общей физики, которая сейчас представляется естественной и привычной всем, кто знаком с преподаванием этого предмета в отечественных классических университетах. Именно такую методику преподавания оптики (с опорой на специально поставленный демонстрационный эксперимент) и начал внедрять в 1859 г. в ИМУ Н. А. Любимов, используя приобретенное им оборудование. При этом он отмечал, что такой способ преподавания в то время еще только начинал распространяться даже в европейских университетах. «Опыты в обширных размерах с помощью электрического фонаря были тогда совершенною новинкой. И во Франции метода преподавания с помощью электрического света, с проложением на экране, в затемненной аудитории была тогда введена небольшое еще число лет. Фонарь и снаряд Дюбоска, регулятор Фуко только что получали свое распространение» [14, с. 356]. Таким образом, подход Н. А. Любимова к чтению лекций по оптике являлся новаторским для ИМУ.

Следуя примеру профессоров парижских высших учебных заведений, Н. А. Любимов считал необ-

ходимым иметь помощника, способного заниматься подготовкой лекционных демонстраций нового типа и показывать их во время лекций. Вначале (до 1866 г.) он был вынужден пользоваться услугами механика физического кабинета Карла Абрамовича Мазинга, у которого, как писал сам Н. А. Любимов, «никогда опыты не удавались». Затем, после перехода К. Мазинга на работу в недавно учрежденную Петровскую земледельческую и лесную академию, на должность механика Н. А. Любимовым был приглашен часовщик-любитель Т. Ф. Симонов, который работал гораздо успешнее своего предшественника [38]. В начале 1875 г. Н. А. Любимов пригласил для ознакомления с устройством физических приборов и лично обучал талантливого юношу — выходца из крестьянского сословия Ивана Филипповича Усагина (подробные сведения о его жизни и деятельности см. в [39]). После смерти Т. Ф. Симонова в 1882 г. И. Ф. Усагин заменил его в должности механика и стал лекционным ассистентом в физическом кабинете, а впоследствии — и помощником следующего поколения профессоров физики ИМУ в проводимых ими научных исследованиях.

Н. А. Любимов сразу же начал использовать новые современные приборы в учебном процессе. В 1859–1860 учебном году он прочитал для студентов ИМУ полный курс опытной физики, а в январе 1860 г. возобновил регулярное чтение в Москве публичных лекций по физике (в 1848 г. такие лекции были запрещены цензурным ведомством). Всего за более чем 15 лет Н. А. Любимов прочел около 100 публичных лекций. Его первый цикл чтений состоял из десяти лекций и назывался «Явления света, электричества и магнетизма». О первых трех лекциях этого цикла профессор ИМУ Н. Е. Зернов написал статью, из которой можно узнать любопытные подробности о том, как Н. А. Любимов читал свои лекции по оптике.

«... аудитория проф. Любимова снабжена плотными шторами из войлока и черного коленкора, весьма удачно устроенными университетским механиком, К. А. Мазингом: эти шторы легки и удобны. По звонку профессора они мгновенно опускаются и поднимаются, когда нужно. Но главная выгода обстановки лекций состоит в употреблении сильного гальванического тока, возбуждаемого 60-ю Бунзеновыми парами...»

Яркий луч, осветив предметы, подлежащие рассмотрению, упадет потом на экран, где и делает их при помощи двояковыпуклого стекла видимыми для всей аудитории. Употребляемый снаряд представляет собою род волшебного фонаря или солнечного микроскопа, только освещенного электрическим светом. <...>

...г. Любимов сделал обзор различных источников света, обратил внимание на различные формы электрического света, на сравнение источников света между собою, показал любопытное явление цветных теней. Ряд опытов над проложением на экране различных предметов, как прозрачных, так и непрозрачных, наполнил остальное время лекции. <...>

... показана была поляризация света чрез отражение весьма остроумно придуманным способом в одно время для всей аудитории; объяснено на чертеже устройство и действие вогнутых и выпуклых зеркал, катоптрических телескопов, и полное внутреннее отражение, которым была освещена струя воды» [14, с. 357–360].

Таким образом, молодой преподаватель Н. А. Любимов с первых же шагов педагогической деятельности в ИМУ стремился обеспечить такой уровень своих лекций по физике, чтобы они ни в чем не уступали лекциям, которые читали в Париже маститые профессора с мировым именем.

3. КУРС ОПТИКИ В ИМУ В 1859–1882 ГГ.: СОДЕРЖАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА

Осенью 1859 г. Н. А. Любимов начал читать свой первый полный курс опытной физики. О содержании этого курса можно судить в том числе по сохранившимся в архиве программам курса физики, которые были составлены Н. А. Любимовым в 1861 г. для математического [40, л. 33] и для медицинского [40, лл. 34, 158–158об] факультетов ИМУ. При рассмотрении курса физики Н. А. Любимова более удобно опираться на вторую программу, поскольку она разработана гораздо подробнее, а во времена заведования кафедрой Н. А. Любимовым, как позже писал А. Г. Столетов, зачастую «... и студенты-математики, и медики, и фармацевты — слушали совместно общий курс, несмотря на различие потребностей и подготовки» [15, с. 373]. Поскольку данная программа ранее не публиковалась, приведем здесь ее полностью.

«Программа Физики (для первого курса Медицинского факультета)

Законы движения. Закон косности [инерции]; закон относительного движения; закон действия, равного противодействию. Законы равномерно-ускоренного движения. Оправдание их на наклонной плоскости и Атвудовой машине. Учение о центробежной силе. Законы падения тел. Центр тяжести. Весы. Маятник. Понятие о всеобщем тяготении.

Распространение давления через жидкости. Давление тяжелой жидкости на дно и стенки сосуда. Давление внутри жидкости. Давление жидкости на погруженные тела. Закон Архимеда. Равновесие разнородных жидкостей. Сжимаемость жидкостей. Определение плотности тел. Истечение жидкостей. Явления капиллярности.

Давление воздуха. Устройство барометра. Воздушный насос. Закон Мариотта. Снаряды, основанные на давлении и тяжести воздуха: ливер, перемежающийся фонтан, сифон, Мариоттов сосуд, Аргандова лампа, насосы, гидравлический пресс. Аэростаты.

Расширение тел от тепла. Устройство термометра. Абсолютное расширение ртути. Расширение газов. Образование и свойства паров. Определение упругости паров при различных температурах. Влажность воздуха. Гигрометр. Явления в атмосфере, зависящие от теплоты.

Лучистая теплота. Прохождение теплоты через различные тела. Теплопроводимость. Удельная теплота. Способы ее определения. Скрытая теплота. Отопление.

Происхождение звука. Высота, напряжение и тембр звука. Определение числа колебаний. Распространение звука. Звуковые волны. Звучащие трубы. Сирена. Пластинки и перепонки. Опыты Лиссажу.

Прямолинейное распространение света. Тень. Скорость света. Фотометр. Отражение света. Зеркала плоское, вогнутое и выпуклое. Преломление света. Полное внутреннее отражение. Мираж. Преломление в призме. Определение показателей преломления. Разложение белого луча на цветные. Цвета простые и сложные. Изучение спектра.

Стекла собирающие и рассеивающие. Образование изображений. О глазе и зрении. Оптические инструменты. Явления двойного преломления и поляризации. Начальные понятия о теории света.

Основные факты магнетизма. Тела магнетические и диамагнетические. Земной магнетизм.

Основные факты электричества от трения. Электрическая машина, электроскоп, конденсатор, лейденская банка, электрофор и проч. Электрический разряд. Атмосферное электричество.

Вольтов столб. Ток. Его физическое и химическое действие. Опыт Эрстеда. Гальванометр. Теория Вольтова столба. Постоянные гальванические элементы. Измерение силы тока. Закон Ома.

Взаимное действие токов. Соленоид. Теория магнетизма Ампера. Намагничивание действием тока. Электрический телеграф.

Термо-электрические токи. Индуктивные токи. Электро-медицинский снаряд.

Для фармацевтов служит та же программа с некоторыми сокращениями.

Ид. Э. Профессор Любимов» [40, лл. 158–158об].

Сравнение программы Н. А. Любимова с программой М. Ф. Спасского показывает, что последняя была составлена гораздо более подробно. Тем не менее программа Н. А. Любимова содержала в себе все основные вопросы курса и даже включала ряд новых. При этом обращает на себя внимание тот факт, что в программу вовсе не была включена физическая оптика (хотя в программе для математического факультета упоминаются интерференция и дифракция). Данный факт, по-видимому, объясняется тем, что в 1861 г. соответствующий круг вопросов, как и при М. Ф. Спасском, все еще относился к курсу математической физики.

Прочитав лекции в соответствии со своей программой, Н. А. Любимов сразу же подготовил к изданию текст их первых двух частей: в первой части рассматривались общие свойства тел, механика и свойства газов, во второй — геометрическая оптика. Получившееся учебное пособие объемом более 600 страниц было написано от руки (кем-то из студентов) и затем литографировано (скорее всего, в 1860 г.) [41]. В 1882 г., при завершении профессорской карьеры Н. А. Любимова, вышло в свет еще одно литографированное издание его лекций [42]. Оно содержало около 120 страниц и было посвящено

в основном геометрической и волновой оптике (лишь малая часть текста отводилась теплоте).

С помощью этих двух изданий, используя сохранившиеся архивные и библиотечные материалы, с учетом перечня оборудования, которое находилось в 1859–1882 гг. в физическом кабинете ИМУ, можно попытаться в значительной мере реконструировать курс оптики, который Н. А. Любимов читал в те годы. Наглядное представление о физических демонстрациях, которые показывались на лекциях, можно получить, изучая рисунки оптических приборов, помещенные в различных каталогах XIX в., а также фотографии экспонатов ряда музеев. Кроме того, некоторые приборы, приобретенные Н. А. Любимовым в Париже, сохранились в музее и в кабинете физических демонстраций физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова (некоторые из них используются на лекциях до настоящего времени). Попытаемся с помощью перечисленных материалов воссоздать структуру лекций по оптике, читавшихся Н. А. Любимовым в ИМУ в рассматриваемый период.

3.1. Геометрическая оптика

Поскольку лекции Н. А. Любимова по геометрической оптике дошли до нас в двух изданиях, «раннем» (1859 г.) и «позднем» (1882 г.), мы имеем возможность проследить, как изменилось содержание этого раздела за более чем 20 лет ведения Н. А. Любимовым педагогической деятельности в ИМУ.



Рис. 1. Гелиостат Зильбермана [43]

В 1859 г. геометрической оптике была посвящена вторая часть лекций Н. А. Любимова. Сначала давались первоначальные сведения о свете и описывались инструменты, применяемые при его изучении. Сообщалось о законе прямолинейного распространения света и о конечности величины его скорости. Рассказывалось об источниках света — естественном (Солнце) и искусственном (электрическая дуга).

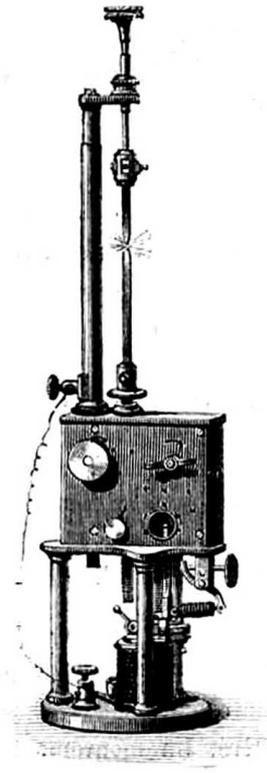


Рис. 2. Электромагнитный регулятор Ж. Дюбоска [44, с. 8], [45] (фото В. Зинакова)

Описывались устройство и принципы работы приборов для фиксации направления солнечного луча (гелиостатов) с одним и с двумя зеркалами, в качестве примера приводился новейший гелиостат конструкции Зильбермана (рис. 1). Для получения света от электрической дуги на лекциях использовался электромагнитный регулятор Ж. Дюбоска (рис. 2), который обеспечивал постоянную яркость горения дуги путем автоматического сближения сгорающих угольных электродов.

Дуга с регулятором помещались внутри четырехугольного фонаря (рис. 3). Дополнительные оптические приспособления, прилагавшиеся к этому фонарю, позволяли осуществлять проецирование («проложение») на экран аудитории различных изображений, в том числе сильно увеличенных — для этого применялся так называемый «солнечный микроскоп» (рис. 4).

В первой главе рассматривалось отражение света от плоских и сферических зеркал. Формулировались закон отражения света, правила построения изображения в плоском зеркале и построения области видимости изображения. Рассказывалось о многократных отражениях от плоских поверхностей, о методе Гаусса измерения очень малых углов, о способах изготовления зеркал, об устройстве калейдоскопа. Демонстрировались фотометры конструкций Ф. Араго, Ч. Уитстона, Л. Фуко. Сообщались правила построения хода луча, отраженного от вогнутого и от выпуклого сферического зеркала, формула сферического зеркала, вводились понятия главных осей, фокуса и фокусного расстояния, мнимого фокуса и мни-



Рис. 3. Проекционный
дуговой фонарь [43]

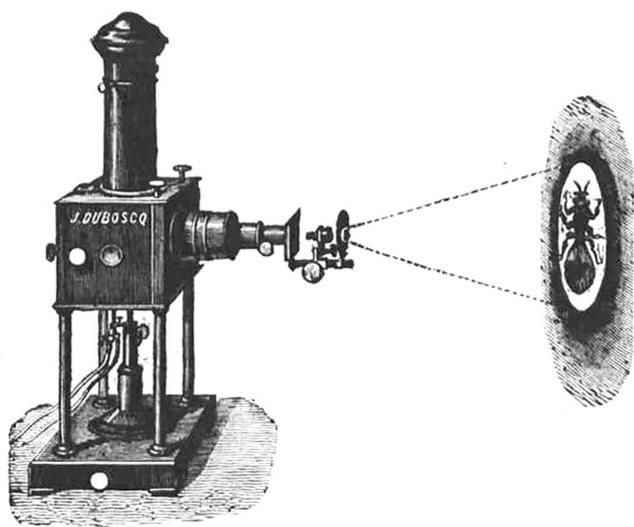


Рис. 4. «Солнечный микроскоп» [44, с. 15]

мого изображения. Выводились условия получения в сферическом зеркале действительного и мнимого, увеличенного и уменьшенного изображений точки. Рассматривались продольная сферическая аберрация и аберрация по ширине, обсуждались причины их возникновения. Демонстрировался опыт со свечой, располагавшейся на разных расстояниях перед сферическим вогнутым зеркалом.

Вторая глава была посвящена преломлению света и явлению полного внутреннего отражения. Формулировался закон преломления света, вводились понятия абсолютного и относительного показателя преломления, «угла предела преломления», объяснялось появление миражей. Рассматривалось распространение луча в прозрачных средах, ограниченных двумя параллельными плоскостями. Демонстрирова-

лись многочисленные опыты, в том числе: наблюдения пламени свечи, горящей внутри погруженной в аквариум с водой колбы; зеркальное отражение горизонтальных лучей света от стенок пробирки с воздухом, помещенной в сосуд с водой и наклоненной под большим углом к вертикали; рассматривание предметов через скошенный под углом 40° к оси торца стеклянной цилиндрической палочки (предметы при этом не видны). Также показывался эффектный опыт со «светящейся струей» (рис. 5), которая вытекала из боковой стенки высокого вертикального сосуда и ярко светилась благодаря явлению полного внутреннего отражения (прибор сохранился и используется на лекциях до настоящего времени).

Затем рассматривался практически важный вопрос о преломлении света в призмах. Вводилось понятие отклоняющего угла призмы и давалось выражение показателя преломления материала призмы через угол ее преломления и угол наименьшего отклонения луча. Объяснялся принцип действия рефрактометра У. Волластона для измерения показателя преломления жидкостей. Описывался опыт с «изменяющейся призмой» (рис. 6). Следует отметить, что в музее физического факультета МГУ сохранился экземпляр данного прибора, приобретенный в парижском торговом доме Эдуарда Лутца (1832–1895) [46, с. 10]. Поскольку указанная компания была основана в 1848 г., то Н. А. Любимов, безусловно, мог наблюдать этот опыт при посещении публичных лекций в Париже в 1857 г. Однако неизвестно, имелся ли в 1859 г. в физическом кабинете ИМУ этот прибор — он мог быть приобретен и позже, во время одной из следующих заграничных командировок Н. А. Любимова.

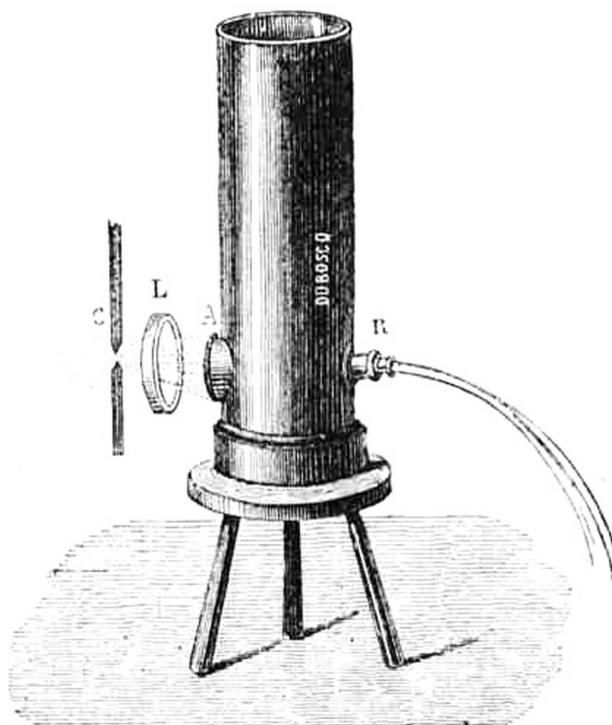


Рис. 5. Демонстрация полного внутреннего отражения (опыт со «светящейся струей») [44, с. 41]



Рис. 6. Полая призма с переменным углом преломления (музей физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, фото автора)

Далее обсуждалось преломление света в двояковогнутом стекле (линзе). Выводилась формула линзы, объяснялись ход лучей и правила построения изображения предмета в ней, рассказывалось о сферической и хроматической абберации. Несколько призм и линз, приобретенных Н. А. Любимовым в 1859 г. у Ж. Дюбоска, сохранились в кабинете физических демонстраций до настоящего времени (рис. 7).



Рис. 7. Призмы и линзы фирмы Ж. Дюбоска (фото А. В. Селиверстова)

В следующей главе рассматривался вопрос о «разложении белых лучей», т.е. о дисперсии света. Сообщалось о спектральных линиях разных источников света — в том числе о линиях Фраунгофера в солнечном спектре и о спектрах поглощения йода и брома. Описывались опыты с разложением перекрестными призмами белого луча на цветные и с получением белого цвета при собирании линзой света, ранее разложенного в спектр. Сообщались сведения



Рис. 8. Фосфороскоп Э. Беккереля [43]

о «тепловых» (т.е. инфракрасных) и «химических» (т.е. ультрафиолетовых) лучах, о фосфоресценции. Описывался способ получения отклоненного неокрашенного светового пучка с помощью двух призм. Объяснялись устройство составной ахроматической линзы и причины появления радуги, делался расчет угловой ширины ее полос. Демонстрировались диск Ньютона, фосфороскоп Эдмонда Беккереля (рис. 8), получение ахроматического пучка света с помощью двух призм из флинта и крона.

Четвертая глава была посвящена зрению. Описывалось анатомическое строение человеческого глаза. Объяснялось устройство офтальмометра и его применение для определения формы поверхности роговой оболочки глаза и наблюдения радужной оболочки. Для объяснения функционирования глаза как сложной оптической системы вводились фокальные, главные и узловые точки оптической системы и выводились формулы Гаусса. Обсуждались вопросы о построении изображения светящейся точки в сферической поверхности и о формировании изображения на сетчатой оболочке глаза. Рассматривалась модель глаза как центрированной оптической системы, приводились опытные доказательства приближенности этой модели, обсуждался «приведенный глаз» И. Б. Листинга и сообщались его параметры. Объяснялись механизм приспособления глаза к рассмотрению разноудаленных предметов, опыт Х. Шейнера, корректировка близорукости и дальнорукости с помощью линз. Затем рассказывалось о причинах неясного зрения («круги рассеяния»), объяснялись опыты, доказывающие конечность размера зрачка, и явление иррадиации.

Наконец, разговор шел о хроматизме глаза. Приводились доказательства малой ахроматичности глаза (опыт Фраунгофера), сообщалось о существовании в глазу слепого пятна и желтого пятна. Рассказывалось о результатах опыта Э. Вебера (мысленное дополнение области изображения, проецируемой на слепое пятно) и о прямых опытах, доказывающих существование слепого пятна, а также позволяющих

наблюдать субъективные изображения. Объяснялось возникновение ощущения рельефности предмета как результат его наблюдения двумя глазами, демонстрировались стереоскопы Ч. Уитстона и Д. Брюстера (рис. 9) и рассказывалось об их устройстве.



Рис. 9. Стереоскоп Д. Брюстера [43]

Лекции по геометрической оптике, читавшиеся в 1882 г., заметно отличались от лекций 1859 г. как в плане подачи материала, так и с точки зрения его содержания. Основной круг вопросов (распространение света, его отражение от плоских и сферических зеркал, преломление и полное внутреннее отражение, строение глаза и физические принципы зрения, связанные с физиологией глаза оптические эффекты и дефекты зрения, стереоскопическое зрение, линзы, сложные оптические системы) был изложен более концентрированно. Благодаря этому был добавлен дополнительный учебный материал — достаточно подробно рассматривалось устройство микроскопа и зрительных труб, а также вопрос о поле зрения глаза. Однако при этом из геометрической оптики были исключены параграфы о преломлении света в призмах и о дисперсии света.

3.2. Волновая оптика

Изложение волновой оптики предварялось кратким рассказом о двух основных теориях света — корпускулярной («теории истечения») и волновой. После этого рассматривались гармонические колебания материальной точки (в общем случае и на примере математического маятника). Затем рассматривалась простейшая теория волнового движения, обсуждалась интерференция и выводились формулы для случая сложения двух гармонических бегущих волн, приводились примеры оптических схем для наблюдения интерференции (зеркала и бипризма О. Ж. Френеля). Здесь же рассказывалось о существовании явления дифракции волн.

Далее пояснялась сущность принципа Гюйгенса–Френеля, который затем использовался для объяснения прямолинейного распространения света — это делалось путем деления сферического волнового фронта источника волны на зоны Френеля с последующим учетом их вклада в колебания, наблюдаемые в рассматриваемой точке пространства. Затем излагалась приближенная теория дифракции Френеля, после чего рассматривалась дифракция

на отверстии, диске и на дифракционной решетке (в дальней зоне). Соответствующие явления демонстрировались при помощи специального прибора конструкции Ж.-Б. Солейля, к которому прилагались дифракционные объекты (рис. 10). Отдельно давалось объяснение явлений отражения и преломления с точки зрения волновой теории, а также описывались опыты О. Рёмера, И. Физо и Л. Фуко для измерения скорости света. После этого с помощью принципа интерференции объяснялось окрашивание тонких и толстых пластинок при их освещении (в т.ч. кольца Ньютона).

Затем Н. А. Любимов переходил к рассмотрению явления двойного лучепреломления. Вводились понятия главной оси и главного сечения кристалла, обыкновенного и необыкновенного луча, после чего с помощью теории Гюйгенса давалось объяснение оптических явлений, наблюдаемых при прохождении света через кристаллы. Далее обсуждался вопрос о линейно поляризованном свете и способ его получения с помощью двулучепреломляющих кристаллов (описывалось устройство поляризационной призмы У. Николя). Также рассказывалось о возможности получения полностью или же частично поляризованного света при его отражении или преломлении, формулировались законы Д. Брюстера, Э. Л. Малюса и Ф. Араго.

Для демонстрации закономерностей поляризации света, отраженного от кристаллизующихся веществ, жидкостей и металлов, применялся прибор конструкции Ж. Жамена и А. Ю. Сенармона (рис. 11), показывался опыт Малюса (рис. 12). Давалось объяснение связанных с поляризацией явлений с позиций волновой теории света и приводились аргументы, свидетельствующие о поперечности световых волн. Затем рассматривалась эллиптическая поляризация как итог сложения двух линейно поляризованных волн. Для демонстрации на большом экране круга явлений, связанных с поляризацией света при его прохождении через кристаллы, использовался специальный прибор «для проложения кристалла» конструкции Ж. Дюбоска (рис. 13).

Полученные результаты использовались для вывода формул, необходимых для объяснения явлений хроматической поляризации для случая окрашивания кристаллических пластинок, вырезанных параллельно главной оптической оси и освещаемых параллельным пучком линейно поляризованного света. Еще два случая (окрашивание пластинок, вырезанных перпендикулярно оптической оси и освещаемых сходящимся пучком линейно поляризованного света, а также вращение плоскости поляризации при прохождении параллельного пучка линейно поляризованного света через пластинки, вырезанные перпендикулярно оптической оси) рассматривались качественно. Отмечалось, что последнее явление наблюдается также при прохождении линейно поляризованного света через некоторые жидкости, и демонстрировался прибор (сахариметр), предназначенный для наблюдения этого эффекта. Все опыты с поляризованным светом, демонстрирующие описываемые явления, показывались на лекциях с помощью большого поляриметра Ж.-Б. Био и Ж.-

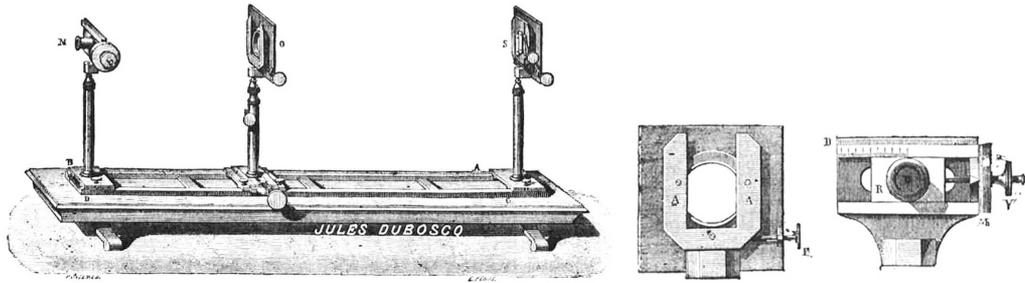


Рис. 10. Прибор Ж.-Б. Солейля с принадлежностями для демонстрации дифракции [44, с. 34]

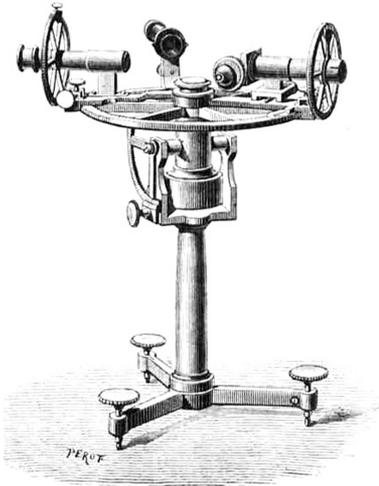


Рис. 11. Прибор Ж. Жамена и А. Ю. Сенармона для демонстрации поляризации света [44, с. 86]

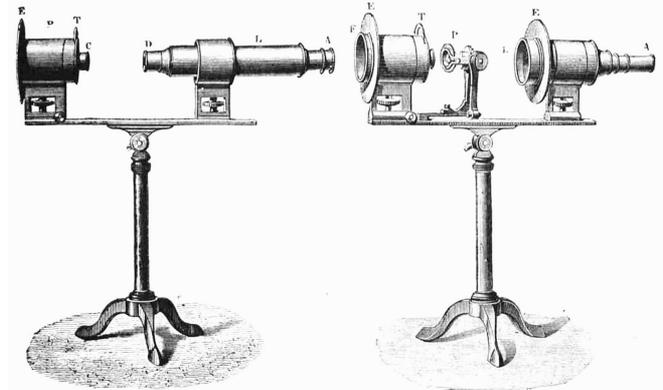


Рис. 13. Прибор Ж. Дюбоска для демонстрации различных явлений, связанных с поляризацией света [44, с. 84]

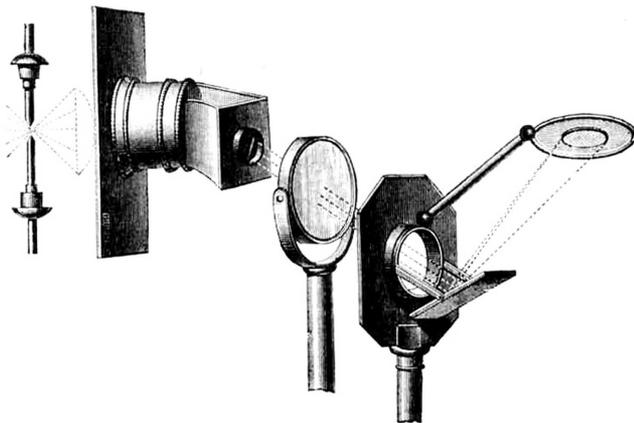


Рис. 12. Схема демонстрации опыта Э. Л. Малюса по наблюдению поляризации отраженного света [44, с. 75]

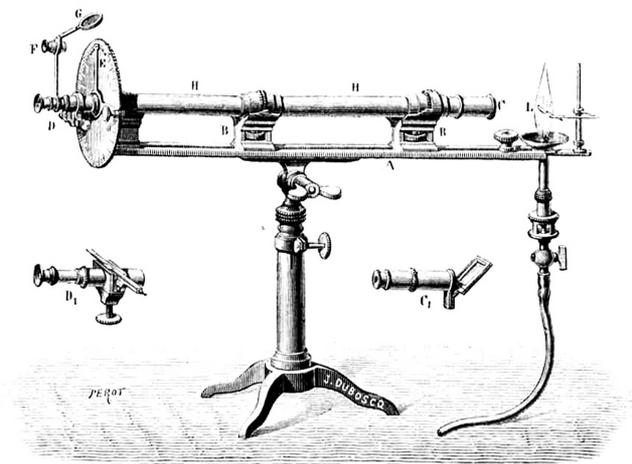


Рис. 14. Большой поляриметр Ж.-Б. Био и Ж.-Б. Солейля [44, с. 90]

Б. Солейля (рис. 14) и прибора И. Норремберга (рис. 15).

4. ОЦЕНКИ И ИТОГИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССОРА Н. А. ЛЮБИМОВА

Будучи заведующим кафедрой физики ИМУ, Н. А. Любимов обращал внимание в основном на педагогическую сторону деятельности профессора университета. Никакой серьезной научной работы после защиты в 1865 г. докторской диссертации он

не вел. Тем не менее Н. А. Любимов прекрасно понимал принципиальную необходимость проведения оригинальных научных исследований, поскольку именно они являются источником развития физики. В 1876 г. в «Записке о недостатках нынешнего состояния наших университетов», представленной в правительственную комиссию по пересмотру общего устава университетов, Н. А. Любимов писал, что «Дело науки стоит у нас не высоко, представители ее в большинстве суть ученые скромного разряда» [13, с. 383]. Средство к исправлению такого положения он видел именно в образовании — «чтобы были ученые люди, из которых можно бы

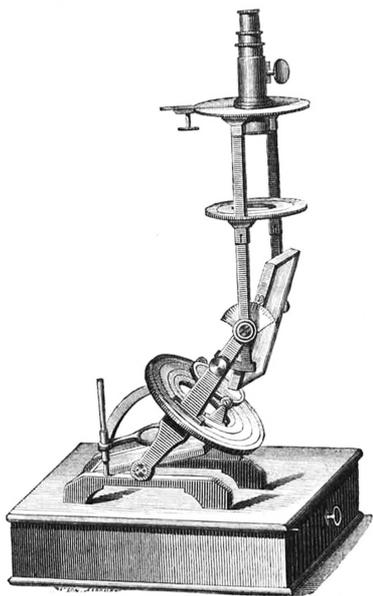


Рис. 15. Прибор И. Норремберга для показа поляризационных эффектов [44, с. 77]

составить корпус профессоров», но ни в коем случае не наоборот, «чтобы были профессора, из которых имеют сделаться ученые люди» [там же, с. 463]. По мнению Н. А. Любимова, лишь «солидная ученая известность должна быть необходимым условием для вступления в корпус профессоров» [там же]. Таким образом, Н. А. Любимов считал хорошее образование обязательным первым шагом на пути к научной карьере, которая только и должна была открывать путь к профессорскому званию. Поэтому он отдавал так много сил именно просвещению, в том числе постановке преподавания физики в Московском университете [47, с. 187].

Оценки педагогических заслуг Н. А. Любимова отличаются большой противоречивостью, даже полярированностью. Например, преемник Н. А. Любимова на посту заведующего кафедрой физики профессор А. Г. Столетов написал о педагогических талантах своего учителя так. «Еще свежи в памяти его многократные публичные лекции... Сущность этих лекций — в нагромождении эффектных опытов, нередко напоминавших «большие увеселительные представления» заезжих «профессоров». К опытам пришивалась масса вечно юных, по мнению лектора, анекдотов и кое-какие бессвязные отрывки объяснений... Нам известно, что и студенческие лекции г. Любимова сохраняли весь характер его публичных чтений: та же погоня за дорогими опытами, поглощавшими весь бюджет физического кабинета в ущерб строго научным потребностям; та же расточительность на анекдоты и скупость в разъяснении серьезных пунктов науки. Что касается деятельности г. профессора как руководителя при практических занятиях учащихся, то г. Любимов не отвергнет, что она всегда приводилась к нулю» [21, с. 372–373].

Столь резкий отзыв, данный А. Г. Столетовым, объясняется тем, что к моменту ухода Н. А. Любимова из ИМУ в 1882 г. отношения между ними были весьма натянутыми. Их примирение состоялось

лишь на IX Съезде русских естествоиспытателей и врачей, который проходил в Москве с 3 по 11 января 1894 г. На следующий день после окончания съезда А. Г. Столетов отправил Н. А. Любимову письмо, в котором написал следующее: «Радуюсь случаю, восстановившему наши отношения. Охотно каюсь в своей вине. Несмотря на рознь в некоторых взглядах, этим отношениям не следовало прерываться» [48, с. 36].

Н. А. Умов, ученик Н. А. Любимова, принявший, в свою очередь, кафедру после А. Г. Столетова, напротив, отмечал, что «Педагогическая деятельность [Н. А. Любимова] в Московском университете несомненно представляла значительный шаг вперед. <...> Труд Н. А. был большим приобретением в истории кафедры физики Московского университета...» [7, с. 135]. М. С. Соминский, исследователь жизни и деятельности А. Г. Столетова, в работе [29] также указывал, что Н. А. Любимов был хорошим лектором и стремился привлекать на кафедру физики ИМУ талантливых людей.

Следует отметить, что именно Н. А. Любимов активно, словом и делом, поддержал инициативу А. Г. Столетова по созданию в ИМУ физической лаборатории, на базе которой вскоре начал действовать физический практикум для студентов [49, с. 32]. Первым заведующим этой лабораторией стал А. Г. Столетов, который в 1882 г. передал данный пост А. П. Соколову — еще одному ученику Н. А. Любимова.

Важными заслугами Н. А. Любимова также следует считать существенное пополнение физического кабинета ИМУ новыми приборами (прежде всего — оптическими), установление в ИМУ современной практики чтения лекций по оптике, изобретение ряда эффектных лекционных демонстраций (некоторые из них до сих пор носят его имя — см. например, [50]), написание оригинального учебника по физике для гимназий [51]. Необходимо отдельно отметить и подготовку Н. А. Любимовым фундаментального труда по истории физики [52], который не был окончен из-за смерти автора.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изученные архивные, библиотечные и музейные материалы дают возможность оценить состояние преподавания оптики в курсе опытной физики в Императорском Московском университете в 1859–1882 гг. в период заведования кафедрой физики профессором Николаем Алексеевичем Любимовым.

Анализ сохранившихся программ и текстов лекций по оптике, читавшихся Н. А. Любимовым в указанные годы, свидетельствует о том, что их содержание в основном соответствовало состоянию экспериментальной физики того времени. Оборудование, находившееся в физическом кабинете ИМУ, давало возможность показывать на лекциях опыты, демонстрирующие значительное число оптических явлений, о которых профессор рассказывал на лекциях. Н. А. Любимов внес большой вклад в пополнение физического кабинета ИМУ новыми современными оптическими приборами. Несмотря на то, что в последнее десятилетие своего пребывания

в Московском университете Н. А. Любимов все больше отвлекался на общественную и литературную работу, его педагогическая и организационная деятельность на посту заведующего кафедрой физики положительно повлияла на развитие преподавания раздела оптики в курсе опытной физики в ИМУ. Эта деятельность заслуживает дальнейшего более внимательного изучения.

Автор выражает благодарность профессорам А. М. Салецкому и А. П. Орешко за предоставленную возможность осмотреть и изучить сохранившиеся оптические приборы, которые были приобретены в 1859 г. профессором Н. А. Любимовым, а в настоящее время находятся в кабинете физических демонстраций и в экспозиции музея физического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова.

Автор считает своим долгом отдать дань памяти покойному профессору А. С. Илюшину (1943–2021), беседы с которым способствовали возникновению и развитию у автора данного обзора научного интереса к истории становления физического образования в Московском университете.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полное собрание законов Российской империи. I. XIV. № 10346.
2. Московские ведомости. № 39. 15 мая 1757 г.
3. Пенчко Н. А. Физический кабинет в XVIII веке. С. 151. // В сб.: Иван Филиппович Усагин. 1855–1919. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959.
4. Кононков А. Ф. История физики в Московском университете с его основания до 60-х годов XIX столетия 1755–1859. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1955.
5. Биографический словарь профессоров и преподавателей Императорского Московского университета за истекающее столетие, со дня учреждения января 12-го 1755 года, по день столетнего юбилея января 12-го 1855 года, составленный трудами профессоров и преподавателей, занимавших кафедры в 1854 году, и расположенный по азбучному порядку. Части I, II. М.: Унив. тип., 1855.
6. Волков В. А., Куликова М. В. Московские профессора XVIII — начала XX веков. Естественные и технические науки. М.: Янус-К, Московские учебники и картолиграфия, 2003.
7. Николай Алексеевич Любимов (1830–1897). С. 124. // В сб.: Собрание сочинений профессора Николая Алексеевича Умова, издаваемое Московским обществом испытателей природы и Обществом содействия успехам опытных наук и их практических применений имени Х. С. Леденцова. Т. 3. М.: Типо-лит. т-ва И. Н. Кушнерев и К^о, 1916.
8. Билимович Б. Ф. // Учен. запис. Тамбовского гос. пед. ин-та. 1955. Вып. 8. С. 22.
9. Кононков А. Ф. Физический кабинет в 1859–1882 гг. С. 232. // В сб.: Иван Филиппович Усагин. 1855–1919. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959.
10. Якута А. А. // Наука и школа. 2022. № 1. С. 77.
11. Корзухина А. М. От просвещения к науке: Физика в Московском и С.-Петербургском университетах во второй половине XIX в — начале XX в. Дубна: Феникс+, 2006.
12. Бражников М. А. // Дисс. ... канд. пед. наук. М.: Моск. пед. гос. ун-т, 2015.
13. Любимов Н. А. Мой вклад: Статьи, записки, чтения, заметки Н. А. Любимова, профессора Московского университета: Т. 1. Университетский вопрос. М.: Унив. тип., 1881.
14. Любимов Н. А. Мой вклад. Статьи, записки, чтения, заметки Н. А. Любимова, заслуженного профессора Московского университета. Т. 2. По вопросам народного просвещения. Из истории и природы. М.: Унив. тип., 1887.
15. Ковалевский М. М. Московский университет в конце 70-х и начале 80-х годов прошлого века. // В сб.: Московский университет в воспоминаниях современников (1755–1917). С. 484. М.: Современник, 1989.
16. Любимов Н. А. Основной закон электро-динамики и его приложение к теории магнитных явлений: Рассуждение Н. Любимова. М.: Унив. тип., 1856.
17. Lubimoff N. // Annales de Chimie et de Physique. Septembre 1858. LIV. 3-me serie.
18. Любимов Н. А. О дальтоновом законе и количестве пара в воздухе при низких температурах: Исслед. Н. Любимова. М.: Унив. тип., 1865.
19. Любимов Н. А. // Матем. сб. 1867. 2. № 4. С. 255.
20. Любимов Н. А. // Матем. сб. 1872. 6. № 2. С. 119.
21. Столетов А. Г. Г. Любимов как профессор и как ученый. С. 371. // В сб.: А. Г. Столетов. Собрание сочинений (в 3-х т.). Т. 2. М.–Л.: Гостехиздат, 1941.
22. Сравнительная таблица уставов университетов 1884, 1863, 1835 и 1804 г.г. С.-Пб.: Тип.-Лит. С.-Пб. Тюрмы, 1901.
23. Спасский Б. И. История физики. Часть 1. М.: Высшая школа, 1977.
24. Отчет о состоянии и действиях Императорского Московского университета за 1849–1850 академический и 1850 гражданский годы. М.: Унив. тип., 1850.
25. Дело об отчетах преподавания. // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 20. Д. 108.
26. Об отчетах преподавания Г.Г. профессоров за истекший 1857–58 Акад. год. // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 27. Д. 600.
27. Отчет о состоянии и действиях Императорского Московского университета за 1845–1846 академический и 1846 гражданский годы. М.: Унив. тип., 1846.
28. Перевоицков Д. М. Руководство к опытной физике. М.: Унив. тип., 1833.
29. Соминский М. С. Александр Григорьевич Столетов. Л.: Наука, 1970.
30. Сеченов И. М. В Московском университете (1850 – 1856 гг.). // В сб.: Московский университет в воспоминаниях современников (1755–1917). С. 283. М.: Современник, 1989.
31. Кононков А. Ф. Физический кабинет в первой половине XIX века. // В сб.: Иван Филиппович Усагин. 1855–1919. С. 211. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959.
32. Отчет Императорского Московского университета за с 1^{го} января 1835^{го} по 1^е января 1836^{го} года. М.: Унив. тип., 1836.
33. Отчет о состоянии и действиях Императорского Московского университета за 1846–1847 академический и 1847 гражданский годы. М.: Унив. тип., 1847.
34. Отчет о состоянии и действиях Императорского Московского университета за 1847–1848 академический и 1848 гражданский годы. М.: Унив. тип., 1848.
35. Кононков А. Ф. Физический кабинет в период деятельности А. Г. Столетова и И. Ф. Усагина. // В сб.: Иван Филиппович Усагин. 1855–1919. С. 241. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959.
36. Якута А. А. // Отечественная и зарубежная педагогика. 2021. 2, № 6. С. 140.
37. О передаче от заслуженного профессора Брашмана оптических приборов в физический кабинет Московского университета. // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 32. Д. 177.

38. Об увольнении от службы при Университете механика Мазинга и допущению Симонова к исправлению этой должности в будущем 1866–67 acad. году в виде опыта. // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 35. Д. 76.
39. Кононков А. Ф. Жизнь и деятельность И. Ф. Усагина. // В сб.: Иван Филиппович Усагин. 1855–1919. С. 59. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959.
40. Артикулы лекций Г.Г. профессоров и преподавателей Московского университета на 1861–62 академический год. // ЦГА Москвы. Ф. 418. Оп. 30. Д. 763.
41. Любимов Н.А. Физика. Лекции ис. д. э. о. профессора Н. А. Любимова, 1859/60 г. В 2-х ч. М.: Унив. тип., 1860.
42. Любимов Н. А. Физика: Лекции пр. Любимова, 1881/82. Б.м., С. Вознесенский, А. Протопопов, 1882.
43. Science Museum Group. Jules Duboscq — Optical designer, Optical instrument maker, Optician. URL: <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/people/cp16974/jules-duboscq> [Дата обращения: 06.06.2022].
44. Duboscq J. M. Historique et catalogue de tous les instruments d'optique supérieure appliqués aux sciences et à l'industrie. Le Mans, Typographie Edmond Monnoyer, 1885. URL: http://cnum.cnam.fr/redir-M20328_221 [Дата обращения: 06.06.2022].
45. Музей «Огни Москвы». URL: <https://fotoprogrammer.livejournal.com/3165.html> [Дата обращения: 06.06.2022]
46. Lutz É. Extrait du Catalogue général des instruments d'optique appliqués aux recherches scientifiques, médicales et industrielles et à l'enseignement construits par Édouard Lutz, Opticien. Paris, Imprimerie MOQUET, rue des Fossés-St-Jacques, 11. 1890. URL: <https://archive.org/details/LutzExtraitCatalogueGeneraleInstrumentsDOptiqueC1890/mode/2up> [Дата обращения: 06.06.2022].
47. Визгин В. П. Физика в Москве. // В сб.: Наука в Москве. С. 185. М.: Янус-К, 1997.
48. Памяти Николая Алексеевича Любимова (Биографический очерк К. Случевского). С.-Пб.: Тип. Главного Управления Уделов, 1897.
49. Быкова Е. Г. // Учен. запис. Тамбовского гос. пед. ин-та. 1955. Вып. 8. С. 31.
50. Бражников М. А. // Физика в школе. 2016. № 3. С. 3.
51. Любимов Н. А. Начальная физика в объеме гимназического преподавания. М.: Унив. тип., 1873.
52. Любимов Н. А. История физики: опыт изучения логики открытий в их истории. 1–3. С.-Пб.: Тип. В. С. Балашева, 1892–1896.

Optics Teaching by Professor N. A. Lyubimov at the Imperial University of Moscow in 1859–1882

A. A. Yakuta

*Department of General Physics, Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University
Moscow 119991, Russia*

E-mail: aa.yakuta@physics.msu.ru

This article gives an overview of teaching of optics in the Experimental Physics course at the Imperial University of Moscow in 1859–1882, when Nikolay Alekseevich Lyubimov was Head of Physics Department. The author gives a summary of the Optics Course by Professor M. F. Spassky, the predecessor of Professor Lyubimov, and recounts the equipment base of the Physical Cabinet at the beginning of Lyubimov's teaching career. The article points out Professor Lyubimov's contribution to the replenishment of the Physical Cabinet and states that it was he who introduced European methodology of lecturing in optics at the Moscow University. The Course Curriculum of Physics compiled by Professor Lyubimov in 1861 is for the first time brought to the readers' attention. The analysis of the published texts of the Course of Lectures that Lyubimov delivered in 1859 and 1882 enables the author to give a close consideration of the content and structure of the modified Optics Course and to estimate how it correlates with the general state of physics as a science of the time. The author also provides the accounts of some of his contemporary scientists about Professor Lyubimov's teaching practices and draws basic conclusions. To visualize the atmosphere of the lectures, the author puts several pictures of authentic demonstration equipment used at the lectures in optics at the Imperial University of Moscow at the time. The author introduces several archive documents, some of which have never been published or been subject to scientific analysis before.

Keywords: optics, general physics, experimental physics, lectures, Physical Cabinet, lecture demonstrations, history of education, Moscow University, N. A. Lyubimov.

PACS: PACS: 42.90.+m, 01.40.-d, 01.55.+b, 01.30.Rr.

Received 28 June 2022.

English version: *Moscow University Physics Bulletin. 2022. 77, No. 5. Pp. 673–689.*

Сведения об авторе

Якута Алексей Александрович — канд. физ.-мат. наук, доцент; тел.: (495) 939-14-89,

e-mail: aa.yakuta@physics.msu.ru.